Deutscher Bundestag **Drucksache 18/6782**

18. Wahlperiode 19.11.2015

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Energieeffizienzstrategie Gebäude

Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand

Inhaltsverzeichnis

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vom 18. November 2015.

Seite

Einleitung

Die energiepolitischen Beschlüsse der Bundesregierung, das Energiekonzept vom September 2010 und die Beschlüsse zur Energiewende vom Juni 2011 haben die Basis für eine zuverlässige, bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung in Deutschland gelegt. Erneuerbare Energien werden zur wichtigsten Säule der Energieversorgung. Die Energieeffizienz wird die zweite Säule der Energiewende. Denn die umweltfreundlichste und günstigste Energie ist die, die gar nicht erst verbraucht wird. Nur wenn der Energieverbrauch sukzessive verringert wird und die erneuerbaren Energien gleichzeitig ausgebaut werden, können wir langfristig weitestgehend auf fossile Energiequellen verzichten. Daher wurden neben den politischen Zielen einer Senkung der Treibhausgasemissionen um 80 Prozent bis 95 Prozent bis 2050 und des Ausstiegs aus der Kernenergie bis 2022 weitere Steuerungsziele für die Energieeffizienz bzw. Energieeinsparung und für die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energieverbrauch festgelegt.

Deutschland steht vor großen Herausforderungen durch die aktuell hohen Flüchtlingszahlen. Unbestritten ist, dass dadurch der Bedarf an bezahlbarem Wohnraum zusätzlich steigt. Es gilt, dem gesamtgesellschaftlichen Bedarf nachzukommen. In vielen Ballungsräumen, Groß- und Universitätsstädten sind seit einiger Zeit Mietsteigerungen und vielerorts spürbare Wohnungsmarktengpässe zu verzeichnen. Vor allem einkommensschwächere Haushalte, aber auch zunehmend Haushalte mit mittleren Einkommen, haben Schwierigkeiten eine bezahlbare Wohnung zu finden. Hieraus resultiert ein Neubaubedarf von rund 350 bis 400 Tausend Wohnungen. Die gegenwärtigen Herausforderungen sind kein Grund, die energetischen Standards nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) und nach dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) in Frage zu stellen. Notwendig ist bezahlbarer und energetisch hochwertiger Wohnraum für alle. Moderne Wohnungen mit hoher Energieeffizienz müssen für alle Bürger, auch für Haushalte mit geringem und mittlerem Einkommen verfügbar sein. Und zwar sowohl für diejenigen, die hier bereits leben, als auch für diejenigen, die jetzt kommen und bleiben werden. Für die benötigten neuen Wohnungen darf es keine schlechteren energetischen Mindeststandards geben. Ansonsten entsteht Wohnraum, der schon in wenigen Jahren als energetisch veraltet gelten und an Attraktivität verlieren wird. Häufig profitieren gerade Haushalte mit geringem Einkommen von energetisch hochwertigem Wohnraum durch geringere Nebenkosten.

Mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) hat die Bundesregierung im Dezember 2014 ein umfassendes Maßnahmenpaket auf den Weg gebracht. Der NAPE ist ein wesentlicher Baustein der Effizienzstrategie der Bundesregierung in dieser Legislaturperiode. Er trägt damit maßgeblich dazu bei, dass durch Energieeffizienz die Ziele des Energiekonzepts erreicht werden. Neben einer Steigerung der Energieeffizienz geht es um den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien, neue Geschäftsmodelle, Innovationen für Energiesparmaßnahmen und innovative neue Produkte und Dienstleistungen in allen Sektoren. Der NAPE zielt darauf ab, alle gesellschaftlichen Akteure für Steigerungen der Energieeffizienz und für das Energiesparen zu gewinnen und einzubinden. Durch den NAPE sollen Möglichkeiten und Chancen für alle gesellschaftlichen Akteure aufgezeigt und das Engagement für Energieeffizienz und erneuerbare Energien positiv belegt werden. Dazu wurden mit dem NAPE eine Reihe von Sofortmaßnahmen eingeleitet, u. a. die Einführung neuer wettbewerblicher Ausschreibungen für Energieeffizienz, die Weiterentwicklung der Förderung für die Gebäudesanierung und des Marktanreizprogramms für den Einsatz Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt sowie die Einführung des nationalen Labels für Heizungsaltanlagen und des Heizungs-Checks. Mit dem NAPE wurden zugleich die Eckpunkte für die Ausarbeitung der Energieeffizienzstrategie Gebäude beschlossen, die einer der weiterführenden Arbeitsprozesse des NAPE ist.

Mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 hat die Bundesregierung ebenfalls im Dezember 2014 ein umfassendes klimapolitisches Maßnahmenprogramm auf den Weg gebracht, um das Etappenziel 2020, eine Minderung der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent gegenüber 1990, sicher zu erreichen.

Die Klimaschutzziele der Bundesregierung werden aber nur erreicht, wenn umwelt- und klimafreundliches Bauen, energetische Quartiers- und Stadtentwicklung, Fragen des Wohnens und Bauens, des demografischen Wandels sowie die Energieeffizienz und der Einsatz erneuerbarer Energien im Gebäudebereich Hand in Hand gehen. Diesem Zweck dient die Energieeffizienzstrategie Gebäude und die im Rahmen des Klimaschutzplans 2050 zu erarbeitende Strategie „Klimafreundliches Bauen und Wohnen“. Hier sollen die Ergebnisse des „Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen“ sowie der ESG berücksichtigt und zusätzliche Beiträge zur Emissionsminderungen entwickelt werden. Die Strategie „Klimafreundliches Bauen und Wohnen“ soll damit zu einer wichtigen Säule der Energie- und Klimaschutzpolitik gerade auch im Hinblick auf das Erreichen des Ziels eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050 werden.

Der Gebäudebereich insgesamt, bestehend aus Wohn- und Nichtwohngebäuden, hat für die Ziele des Energiekonzepts insgesamt eine Schlüsselfunktion: Auf ihn entfallen rund 35 Prozent des Endenergieverbrauchs und rund ein Drittel der Treibhausgasemissionen. Gleichzeitig können der Energieverbrauch deutlich reduziert und erneuerbare Energien für die Erzeugung von Wärme und Kälte effizient genutzt werden. Durch eine angemessene Kombination aus beidem lassen sich Lösungen hin zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebereich grundsätzlich realisieren. Wichtig ist dabei sicherzustellen, dass diese machbar, bezahlbar, wirtschaftlich und – nicht zuletzt – zuverlässig, langlebig und nutzerfreundlich sind.

Bereits heute können im Gebäudebereich Erfolge benannt werden: Trotz der stetigen Zuwächse bei den Wohn- und sonstigen Nutzflächen in Deutschland sinkt der absolute Endenergieverbrauch in Gebäuden. Das bedeutet, dass die fortwährenden Verbesserungen der Energieeffizienz eine zunehmende Entkopplung von Gebäudenutzung und Energieverbrauch erlauben. Zugleich steigt auch der Anteil erneuerbarer Energien am verbleibenden Endenergieverbrauch kontinuierlich, was auch ganz wesentlich zur Reduktion der CO_2-Emissionen in Deutschland beiträgt.

Der Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) liegt das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050 gemäß dem Energiekonzept der Bundesregierung zugrunde. Das bedeutet, dass im Gebäudebereich der Primärenergiebedarf durch eine Kombination aus Energieeinsparung und dem Einsatz erneuerbarer Energien bis 2050 in der Größenordnung von 80 Prozent gegenüber 2008 zu senken ist. Die Überlegungen zur ESG sind dabei grundsätzlich eingebettet in den gesamtpolitischen Kontext, insbesondere die bau- und wohnungspolitische Debatte wie auch in den Klimaschutzplan 2050. Gleichzeitig ist die ESG aber langfristig bis 2050 angelegt und kann nur begrenzt auf aktuelle, kurzfristige Handlungserfordernisse eingehen.

Die ESG stellt anhand eines Referenzszenarios auf der Grundlage bisheriger Maßnahmen zunächst dar, welche mögliche Deckungslücke zur Zielerreichung bis zum Jahr 2050 besteht. Das Referenzszenario ist durch eine von BMWi beauftragte Studie gutachterlichen gutachterlich hinterlegt (Prognos et. al 2015). Die ESG zeigt sodann unter Berücksichtigung bestehender Restriktionen für die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau erneuerbarer Energien anhand zweier Zielszenarien einen Zielkorridor auf, innerhalb dessen ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 erreicht werden kann. Die Szenarien bilden den heutigen Stand des Wissens ab und können daher nicht abschließend die Entwicklungen bis 2050 prognostizieren. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse werden in der ESG mögliche neue, noch zu diskutierende und weiterzuentwickelnde Maßnahmen aufgezeigt, mit denen ein Beitrag zum Schließen der verbleibenden Lücke zur Zielerreichung geleistet werden kann. Außerdem werden weitergehende Handlungsfelder genannt, die in einem nächsten Schritt ab 2016 in einem Grün- und Weißbuchprozess für Energieeffizienz und in der Strategie Klimafreundliches Bauen und Wohnen erörtert werden.

Die Energieeffizienzstrategie Gebäude ist mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz nicht nur in einen nationalen Gesamtprozess für Energieeffizienz eingebettet, sondern korrespondiert auch mit einer entsprechenden Entwicklung auf europäischer Ebene. Im Hinblick auf die beschlossenen Ziele des EU Klima- und Energierahmens bis 2030 erarbeitet die EU-Kommission parallel eine europäische Strategie zum Wärme- und Kältemarkt („EU strategy for heating and cooling“), die vor dem Hintergrund der bisherigen Rechtsetzung auf EU-Ebene den Mitgliedstaaten im Rahmen einer Gesamtstrategie Optionen aufzeigen wird, wie sie auf nationaler Ebene zur Zielerreichung beitragen können.

Die Energiewende im Gebäudebereich ist letztlich auch eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, zu der Bürgerinnen und Bürgern, Bund und Länder, Unternehmen und Wissenschaft beitragen müssen. Die Unternehmen entwickeln Lösungswege und praxisgerechte Technologien und leisten damit einen entscheidenden Beitrag. Effizienztechnologien, neue Umweltprodukte und Energiestandards müssen sich mit herkömmlichen, im Markt eingeführten Produkten und Anforderungen messen. Staatliche Maßnahmen sorgen für die nötige Flankierung, sowohl durch die Förderung von Forschung und Entwicklung neuer Technologien, als auch durch eine laufende Förderung für Investitionsmaßnahmen einzelner Gebäudeeigentümer zur Steigerung der Energieeffizienz oder zum Zubau von erneuerbaren Energien.

In Effizienzmaßnahmen stecken Renditepotenziale. Energetische Sanierungen und die Nutzung erneuerbarer Energien gewährleisten einen zeitgemäßen Wohnkomfort und mehr Behaglichkeit, reduzieren die Heizkosten und machen unabhängiger von Energiepreissteigerungen. Auch kann sich die Refinanzierungszeit von Effizienzmaßnahmen oder dem Einbau von Anlagen, die erneuerbare Energien nutzen, deutlich verkürzen, wenn sie mit sowieso notwendigen Investitionen in die Instandhaltung und Modernisierung kombiniert werden. Die höhere energetische Qualität einer Immobilie führt in der Regel zur Wertsteigerung und kann ein zusätzliches Vermarktungsargument sein. Gleichwohl sind Fragen der Akzeptanz von energieeffizientem Bauen und Sanieren noch deutlicher in die Überlegungen einzubeziehen.

Die Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) ist das Strategiepapier für die Energiewende im Gebäudebereich, das neben den technischen und energetischen Aspekten auch erste Ansätze ökonomischer und perspektivisch gesellschaftspolitischer Belange des Gebäudebereichs im Blick hat. Gleichfalls übergreifend werden Aspekte wie die Interaktion Strom-Wärme berücksichtigt. Die Gebäudestrategie bildet den heutigen Stand des Wissens ab und kann daher nicht abschließend die Entwicklungen bis 2050 prognostizieren. Daher ist es wichtig, dass die ESG im Rahmen des Monitorings zur Energiewende dynamisch an neue Erkenntnisse – auch Sektor übergreifende -weiterentwickelt wird.

I. Ziele der Energiewende im Gebäudebereich

Nahezu klimaneutraler Gebäudebestand

Nach dem Energiekonzept vom 28. September 2010 und unterstrichen durch den Fortschrittsbericht 2014 zum Monitoring „Energie der Zukunft“, strebt die Bundesregierung bis zur Mitte des Jahrhunderts einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand an. Klimaneutral heißt, dass Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und der verbleibende Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Das bedeutet, dass der Primärenergiebedarf durch eine Kombination aus Energieeinsparung und dem Einsatz erneuerbarer Energien bis 2050 in der Größenordnung von 80 Prozent gegenüber 2008 zu senken ist.

Damit leistet der Gebäudebereich einen wichtigen Beitrag zum zentralen Ziel, die Treibhausgas-emissionen bis zum Jahr 2050 um 80 Prozent bis 95 Prozent im Vergleich zum Basisjahr 1990 zu reduzieren. Die dafür notwendige Steigerung der Energieeffizienz lässt sich am Rückgang des Endenergieverbrauchs festmachen, die notwendige Erhöhung des Einsatzes erneuerbarer Energien an deren steigendem Anteil am Endenergieverbrauch (dazu Ziff. 1.3). Aus beidem zusammen ergibt sich der für die Erreichung des nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes maßgebliche Indikator Primärenergiebedarf.

Die Energieeffizienzstrategie Gebäude legt den Handlungsrahmen der Bundesregierung für die Energiewende im Gebäudebereich fest. Die Diskussion der Maßnahmen und der weiteren Optionen hinsichtlich Energieeffizienz und erneuerbarer Energien im Wärmemarkt wird Teil eines Diskussionsprozesses sein. Betrachtet man den Gebäudebestand bis zum Jahr 2050, dürfen die bis dahin neu errichteten Gebäude nicht vergessen werden. Neubauten dürfen nicht die Sanierungsfälle von morgen werden. Deshalb sind diese bereits heute möglichst zielorientiert zu errichten. Sollten sie dennoch die Kriterien der Klimaneutralität noch nicht erfüllen, müssen sie zumindest entsprechend nachrüstbar bzw. sanierbar sein. Die Szenarien der Energieeffizienzstrategie Gebäude berücksichtigen die prognostizierten Entwicklungen des Gebäudebestands durch Neubau und Rückbau deshalb zeitlich-dynamisch ein (Prognos et al 2015).

Europäischer Kontext

Die Europäische Kommission hat eine belastbare Energieunion und zukunftsorientierte Klimapolitik als eine von zehn Prioritäten benannt und dazu im Februar 2015 die Mitteilung „Rahmenstrategie für eine krisenfeste Energieunion mit einer zukunftsorientierten Klimaschutzstrategie“ veröffentlicht. Sie benennt als fünf Dimensionen die Energieversorgungssicherheit, den Energiebinnenmarkt, die Energieeffizienz, die Dekarbonisierung der Wirtschaft und die Energieforschung.

Bereits zuvor haben sich die Mitgliedstaaten im Oktober 2014 auf einen neuen EU Klima- und Energierahmen bis 2030 verständigt. Hauptelemente der Beschlüsse sind eine Minderung von Treibhausgasemissionen von mindestens 40 Prozent gegenüber 1990, der weitere Ausbau erneuerbarer Energien bis zu einem Anteil von mindestens 27 Prozent am Endenergieverbrauch, und einem indikativen Energieeffizienzziel in Höhe von mindestens 27 Prozent Energieeinsparungen. Diese Ziele werden nur erreichbar sein, wenn europaweit auch im Wärme- und Kältemarkt die Energieeffizienz deutlich erhöht und zugleich die erneuerbaren Energien noch deutlich ausgebaut werden.

Die Entwicklung der Energieeffizienzstrategie Gebäude ist daher eingebettet in eine sich entwickelnde europäische Strategie zum Wärme- und Kältemarkt („EU strategy for heating and cooling“). Diese europäische Strategie wird im Hinblick auf die beschlossenen Ziele des EU Klima- und Energierahmens bis 2030 Optionen aufzeigen, wie die Mitgliedstaaten auf nationaler Ebene zur Zielerreichung beitragen können. Die EU Strategie wird dabei von der Überlegung geleitet, dass dem Wärme- und Kältemarkt angesichts eines Anteils von rund 50 Prozent am gesamten Endenergieverbrauch in Europa eine entscheidende Rolle bei der Erreichung der EU-Ziele für 2030 zukommt. Die europäische Strategie wird voraussichtlich darauf angelegt sein, den Mitgliedstaaten dabei zu helfen, die jeweils wirtschaftlichste Kombination aus Energieeffizienz und erneuerbaren Energien zu finden.

Für Deutschland sind grundsätzlich verschiedene Zielpfade zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele für den Gebäudebereich denkbar. Sowohl die Steigerung der Energieeffizienz, als auch ein verstärkter Zubau erneuerbarer Energien treffen aber aus verschiedenen Gründen auf Grenzen. Diese aus heutiger Sicht vorhandenen Grenzen werden im Folgenden detailliert dargestellt.

Übergeordnete Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung

Der Gebäudebereich hat einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Ziele des Energiekonzepts zu leisten. Der erste Fortschrittsbericht, den das Bundeskabinett am 3. Dezember 2014 beschlossen hat, enthält eine hierarchische Strukturierung der Ziele des Energiekonzepts (Abbildung 1).

Gemäß dieser Struktur trägt der Gebäudebereich zu den Klimaschutzzielen (Reduzierung von Treibhausgasemissionen) wesentlich bei. Auch werden die beiden Kernziele der „Strategieebene“, die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien und die Reduzierung des Primärenergieverbrauchs, im Gebäudebereich durch das Ziel des klimaneutralen Gebäudebestands adressiert.

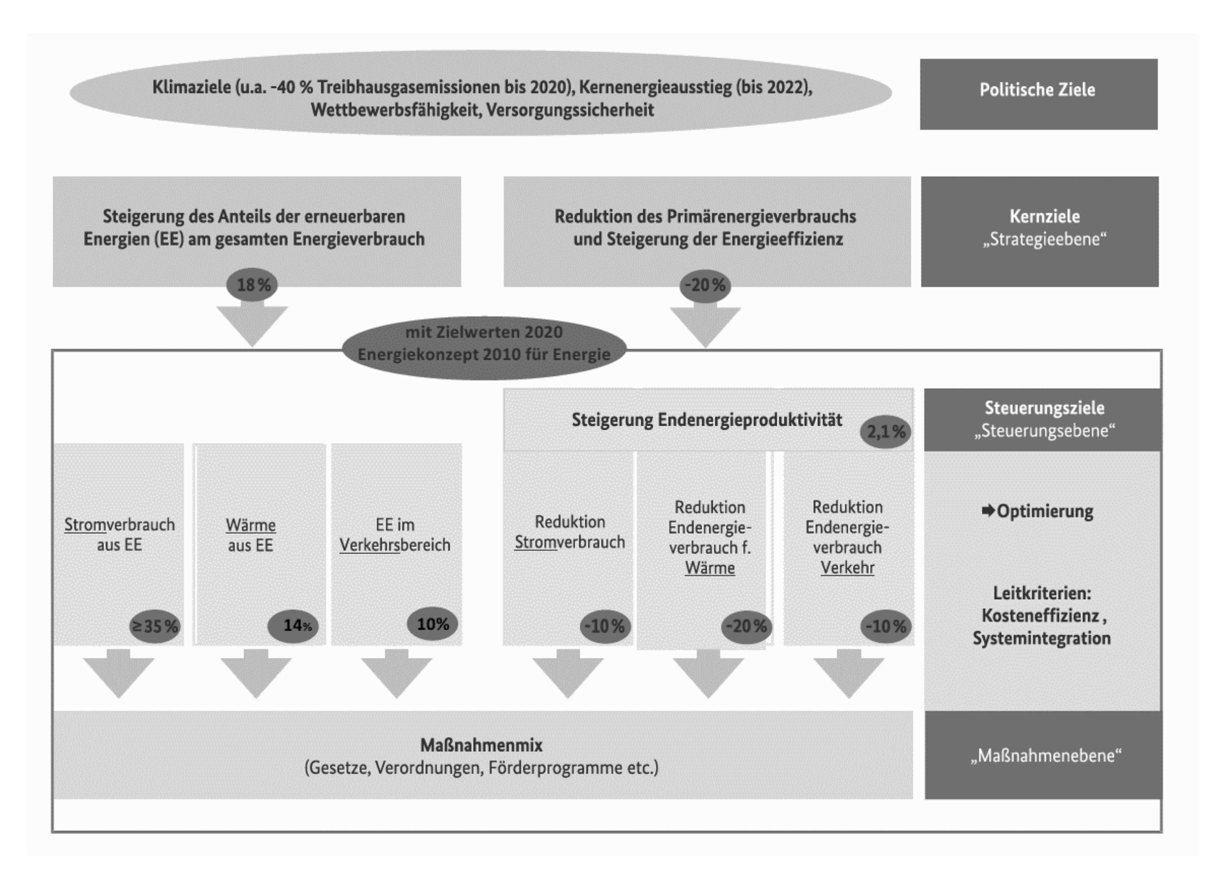


Abbildung 1: Strukturierung der Ziele des Energiekonzepts, Fortschrittsbericht 2014

Auf der mittleren Ebene, den Steuerungszielen, ist der Gebäudebereich über die Kriterien „Wärme aus EE“ und „Endenergieverbrauch für Wärme“ berücksichtigt. Das Energiekonzept sieht vor, den „Wärmebedarfs“ um 20 Prozent zu mindern und den Anteil EE-Wärme auf 14 Prozent zu erhöhen, jeweils bis 2020. Darüber hinaus werden die Kriterien „Stromverbrauch aus EE“ und „Reduktion Stromverbrauch“ von den Energieverbräuchen im Gebäudebereich beeinflusst.

In der untersten Ebene, der sogenannten Maßnahmenebene, sind im Gebäudebereich bereits seit langem eine Vielzahl von Maßnahmen und Instrumenten verfügbar. Mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz und dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 wurde der bestehende Maßnahmenmix sinnvoll ergänzt und verstärkt. Die hinausgehend notwendige Diskussion einer Weiterentwicklungen von Maßnahmen und Instrumenten sowie weitergehender Handlungsfelder werden in der Energieeffizienzstrategie Gebäude angestoßen und identifiziert.

Belastbare Informationen und Daten über die Zielindikatoren des Gebäudebestands erleichtern nicht nur die Bewertung erreichter Fortschritte sowie die Erstellung von Prognosen und Szenarien, sondern sind auch eine wichtige Grundlage für die Erarbeitung und Weiterentwicklung der Energieeffizienzstrategie Gebäude. Vorhandene Lücken zum Wissen über die Struktur des Gebäudebestands – insbesondere bei Nichtwohngebäuden – werden in den nächsten Jahren geschlossen.

Im folgenden Kapitel wird für wesentliche Fragen und Herausforderungen des Gebäudebereichs darstellt, wie die energie- und klimapolitischen Ziele aus heutiger Sicht erreicht werden können.

II. Energieeffizienzstrategie Gebäude – Gebäudeszenario 2050

1. Rahmenbedingungen und Korridor für die Zielerreichung

1.1. Entwicklung eines Korridors zur Zielerreichung

Die Energieeffizienzstrategie Gebäude zeigt aus Sicht des heutigen Stands des Wissens verschiedene mögliche Wege und Handlungsoptionen auf, die auf unterschiedliche Art und in unterschiedlichem Umfang zur Zielerreichung beitragen können. Maßgabe ist ein weitgehend technologieoffener Ansatz, der dazu führt, dass es im Regelfall nicht den einen idealen Weg gibt: So kann eine hocheffiziente Gebäudehülle eine weniger optimale Anlagentechnik oder den fehlenden Einsatz erneuerbarer Energien teilweise kompensieren. Gleiches gilt natürlich für die Anlagentechnik im Verhältnis zur den Gebäudebauteilen. Ein Handlungskorridor bietet Raum für verschiedene Maßnahmenkombinationen auf dem Weg zur Zielerreichung. Auch ist der Handlungskorridor im Gebäudebereich mit den Handlungsoptionen der anderen Sektoren in Einklang zu bringen.

Erneuerbare Energien sind aus heutiger Sicht für die Strom - und Wärmeerzeugung begrenzt verfügbar, die Kosten des Energiebezugs stehen aus ökonomischer Sicht in einem Wettbewerb zu Effizienzmaßnahmen und die energetische Optimierung der Gebäudehülle bedarf anlagentechnischer Lösungen. Nicht zuletzt gibt es technisch-physikalische Randbedingungen, die auf einen Grenznutzen zustreben, z. B. kann ein Fenster nicht null Wärmeverluste aufweisen. Insbesondere Wärmeverluste lassen sich zwar minimieren, jedoch nicht gänzlich vermeiden.

Der sehr heterogene Gebäudebestand hat sich historisch im Verlauf der Jahrzehnte entwickelt. Das bedeutet, dass eine Strategie zur Sanierung des Gebäudebestands auf dem existierenden Gebäudebestand aufsetzen und diese Strategie sich an bestehenden Strukturen orientieren muss. Daraus ergeben sich Restriktionen innerhalb des Gebäudebestands, die zu beachten sind. Beispielsweise gibt es eine Vielzahl von Gebäuden, die nicht oder nur eingeschränkt gedämmt werden können. Auch kann bei Sanierungsoptionen der Denkmalschutz eine Rolle spielen oder es sind Kriterien für sonstige erhaltenswerte Bauwerke einzuhalten. Nicht zuletzt kann der Erhalt von sonstigen ansprechenden Gebäuden und Quartieren eine gewichtige Rolle spielen. Hier sind angemessene Lösungen für eine Sanierung gefragt.

Die Ziele der Bundesregierung sind sehr ambitioniert, so dass sich der nahezu klimaneutrale Gebäudebestand in Zukunft nur mit hocheffizienten Technologien und durch eine möglichst weitgehende Dekarbonisierung der Wärmeversorgung von Gebäuden erreichen lässt. Dafür braucht es entsprechend hocheffiziente Gesamtlösungen in Gebäuden und sehr hohe Anteile erneuerbarer Energien bei der Energiebereitstellung. Die Kenntnis der bestehenden Potenziale und Restriktionen im Gebäudebereich grenzen den Pfad zur Zielerreichung entsprechend ein. Auch können ohne eine konsistente Effizienzstrategie für den Gebäudebereich, die auch die Wechselwirkungen zu anderen Sektoren und Politikbereichen, z. B. den Klimaschutzplan 2050, beachtet, die Ziele der Energiewende nicht umgesetzt werden. Darüber hinaus ist es wichtig, die Fortschritte nicht nur an starren, absoluten Einspareffekten zu beurteilen, sondern auch flächenbezogene Werte ergänzend in die Bewertung einfließen zu lassen.

Es wird angestrebt, die Datenlage im Gebäudebereich weiter zu verbessern. Das betrifft insbesondere die Datenbasis und die energetische Beschaffenheit des Nichtwohngebäudebestandes. Von Bedeutung sind dabei u. a. valide Daten zum aktuellen Zustand des Gebäudebestandes und zu dessen besserer Klassifizierung, zu aktuellen Modernisierungstrends, Energieverbräuchen und zum Einsatz erneuerbarer Energien sowie zu weiteren relevanten Aspekten. Vergleiche hierzu auch das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 (Maßnahme Daten für klimaneutraler Gebäudebestand).

1.2 Resultierender Zielkorridor aufgrund der Restriktionen

Das BMWi hat im Vorfeld der Erarbeitung der Energieeffizienzstrategie Gebäude ein Forschungskonsortium (Prognos, ifeu und IWU) damit beauftragt, Szenarien für einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis 2050 unter Verwendung des heutigen Stands der Technik und unter Berücksichtigung der Potenziale und Restriktionen zu modellieren. Die Annahmen zu Infrastrukturentscheidungen sowie Unter- und Obergrenzen bezüglich der Verwendung unterschiedlicher Technologien und Energieträger sind Ergebnisse der Recherche und ergänzender Auswertungen – auch hinsichtlich der Kosten und Investitionen - durch die Forschungsnehmer. Das gilt hinsichtlich der Kosten und Investitionen.

Im Ergebnis zeigen die Auswertungen der Gutachter auf, dass eine Minderung des Primärenergiebedarfs im Gebäudebereich um 80 Prozent grundsätzlich mit heutigem Stand der Technik realisierbar wäre. Die Auswertungen zeigen aber auch, dass die bestehenden Maßnahmen und Instrumente noch nicht ausreichen, um dieses Potenzial zu heben und damit das Ziel zu erreichen. Hier besteht weiterer Handlungsbedarf.

Die Auswertung der Ergebnisse des Gutachterkonsortiums zeigt, dass sich unter Berücksichtigung aller Energieverbraucher, Potenziale und Restriktionen im Gebäudebereich aus Sicht des heutigen Stands des Wissens in der Summe ein maximales Energieeffizienzpotenzial von minus 54 Prozent (Endenergieeinsparung) bis 2050 ggü. dem Jahr 2008 ergibt. Als Energieverbraucher gelten die Wärmeversorgung für Heizung und Warmwasser, die Kühlung, Lüftung und Raumlufttechnik, sowie (bei Nichtwohngebäuden) die Beleuchtung (Quelle: Energieeinsparverordnung). Gleichzeitig ergeben sich im Bereich der erneuerbaren Energien aus heutiger Sicht Potenzialgrenzen für den Einsatz erneuerbarer Energien im Gebäudebereich: die obere Potenzialgrenze für erneuerbare Energien, Strom und Fernwärme liegt nach gutachterlicher Einschätzung im Jahr 2050 bei rund 1.800 PJ und die untere, restriktivere Potenzialgrenze bei rund 1.400 PJ.

Die Restriktionen bzw. Potenziale ergeben zusammen einen möglichen eingegrenzten Zielkorridor: die obere Potenzialgrenze der erneuerbaren Energien (rund 1.800 PJ korrespondiert für das Erreichen eines Primärenergiebedarfs von 80% mit einer Effizienzsteigerung um rund 36 Prozent. Der prozentuale Anteil der erneuerbaren Energien liegt bei dieser Kombination bei rund 69 Prozent. Für die aus heutiger Sicht maximale Effizienzsteigerung von -54 Prozent werden erneuerbare Energien benötigt, die etwas unterhalb der unteren Potenzialgrenze von rund 1.400 PJ liegen. Der prozentuale Anteil der erneuerbaren Energien liegt bei dieser Kombination bei rund 57 Prozent (Abbildung 2).

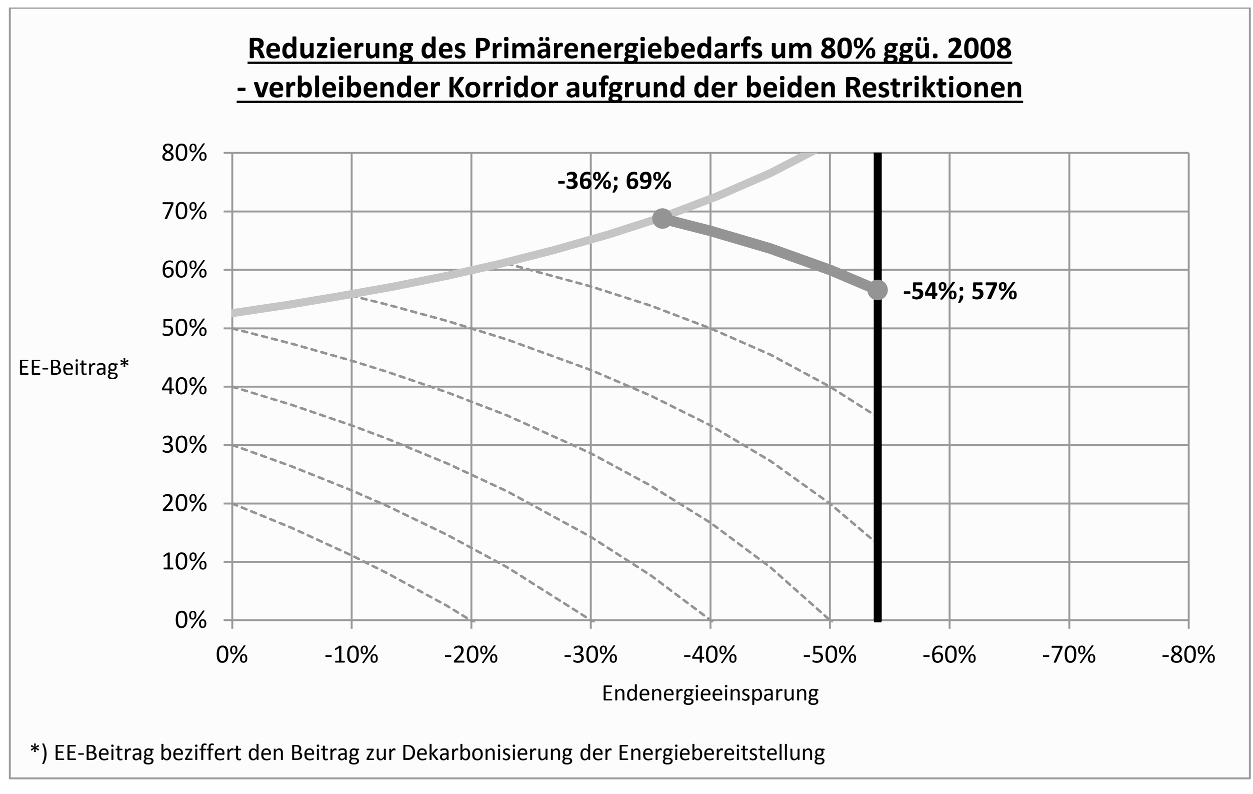


Abbildung 2: Ergebnis des Zielkorridors unter Berücksichtigung der modellierten Restriktionen im Bereich Erneuerbare Energien und im Bereich Energieeffizienz/Energieeinsparung, Prognos et al. 2015, eigene Darstellung

Bei der Energieeffizienz muss zwischen der Gebäudehülle, der Anlagentechnik und der Beleuchtung (im Sinne der EnEV fest installierte Beleuchtung bei Nichtwohngebäuden) differenziert werden. Während im Bereich der Gebäudehülle gegenüber dem Gesamtwert von -54 Prozent auch höhere Werte möglich sein könnten, resultieren aus den Modellrechnungen im Bereich Kühlung, Lüftung und Haustechnik, trotz der in der Prognose von den Gutachtern berücksichtigten Effizienzsteigerungen bei den Geräten, aus heutiger Sicht ein steigender Energieverbrauch. Die größten Effizienzpotenziale befinden sich im Bereich der Beleuchtung. Hier kann davon ausgegangen werden, dass erhebliche Einsparungen, z. B. durch LED-Technologien, möglich sind.

Die Restriktionen in den Bereichen Effizienz, erneuerbare Energien und Gebäudebestand werden im Einzelnen in den folgenden Kapiteln erläutert.

1.3 Restriktionen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien - Annahmen

Im Gebäudebereich lassen sich erneuerbare Energien durch den Einsatz von nachhaltiger Biomasse, durch Umweltwärme (z. B. Geothermie) sowie durch Solarthermie und Photovoltaik nutzen. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, erneuerbare Energien über Wärmenetze und als EE-Strom in die Energieversorgung über Wärmepumpen oder auch in Form von sogenannten Power-to-X-Technologien in den Wärmemarkt einzubinden. Hierfür sind weitere Infrastrukturen, z. B. Wärmenetze, Wärmespeicher, smarte Systeme etc. erforderlich.

Das gesamte Potenzial erneuerbarer Energien, inkl. Wärmenetze und EE-Strom das aus heutiger Sicht für den Gebäudebereich im Jahr 2050 genutzt werden könnte, wird auf knapp 1.400 PJ bis rund 1.800 PJ geschätzt (Prognos et al. 2015). Das entspricht 40 bis zu 50 Prozent des heutigen Endenergieverbrauchs im Gebäudebereich (2008: 3.491 PJ). Zu den erneuerbaren Energien werden Biomasse, Solarthermie, Umwelt- bzw. Umgebungswärme sowie der EE-Einsatz in Wärmenetzen und Strom aus erneuerbaren Energien (inkl. PV Strom) gezählt. Auch zu den Potenzialen für erneuerbare Energien im Gebäudebereich werden Wärmenetze gerechnet. Gleichzeitig wird angenommen, dass es nicht zu größeren Importen von Holz zur energetischen Nutzung aus anderen Ländern kommen wird. Ferner halten die Gutachter auch die Potenziale von EE-Strom bis 2050 für erheblich, aber nicht unbegrenzt steigerbar.

Diese Annahmen sind allerdings, auch aufgrund des langen Prognosezeitraums von 35 Jahren bis zum Jahr 2050, mit sehr großen Unsicherheiten behaftet. Die größten Unsicherheiten bestehen dabei aus Sicht der Gutachter hinsichtlich der Potenziale der Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien, der fluktuierenden Erzeugung, der saisonalen Abhängigkeit (z. B. PV im Sommer, Wind im Winter), der begrenzten Speicherkapazitäten sowie der Interaktion zwischen Wärme und Strom. Für den Gebäudebereich stehen laut den Gutachtern aus heutiger Sicht insgesamt rund 1.400 bis rund 1.800 PJ erneuerbar erzeugte Wärme zur Verfügung (Tabelle 1).

Tabelle 1: Potenziale für erneuerbare Energien im Gebäudebereich, Prognos et al. 2015

	Untere Grenze in PJ	**Obere Grenze in PJ**
Biomasse	250 – 290	500
Solarthermie	190	250
Umweltwärme	210	360
Zwischensumme	**650**	**1.110**
zzgl. Nutzung erneuerbarer Energien in / als		
Wärmenetze	+ 300	
EE-Strom	+ 430	
Gesamtsumme	**1.380**	**1.840**
	Mittelwert rund 1.600 PJ	

Aus diesen restriktiven Randbedingungen ergib sich der in Abbildung 3 dargestellte Grenzverlauf zur Deckung des Energieverbrauchs durch erneuerbare Energien (oberes Grenzpotenzial).

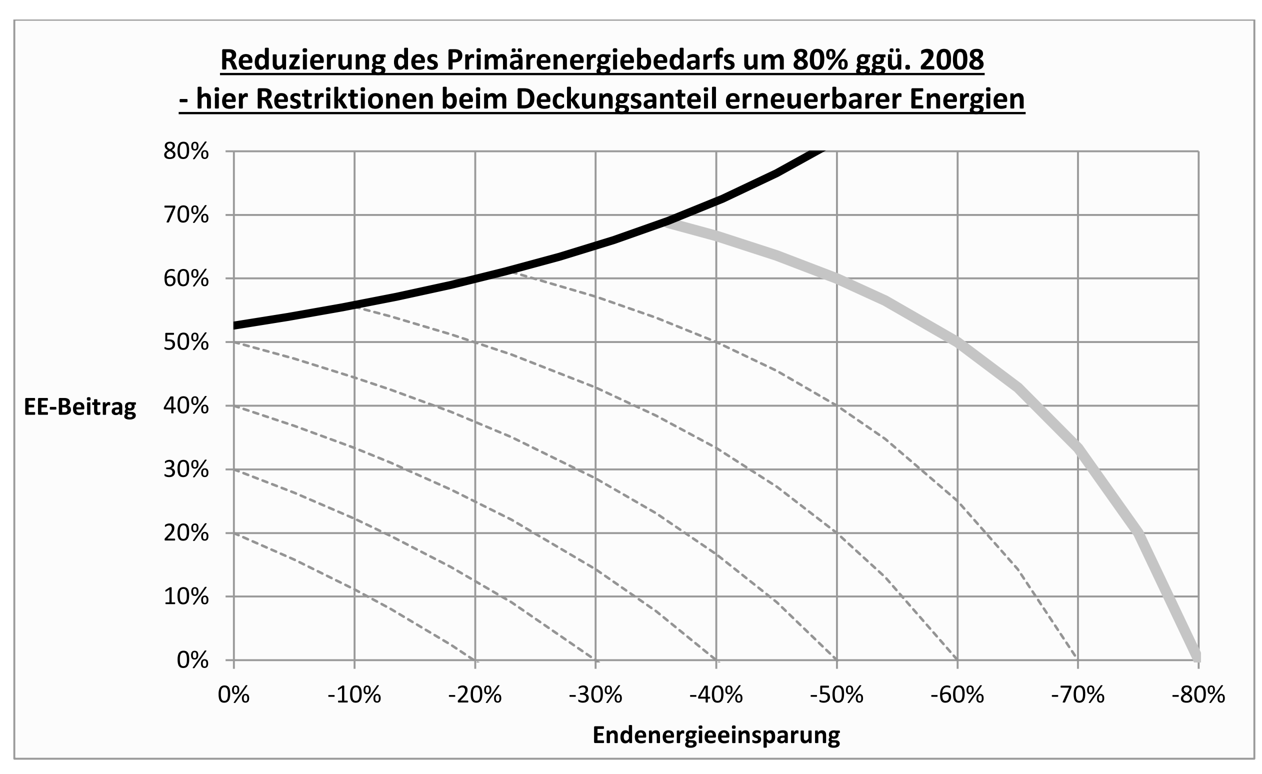


Abbildung 3: Restriktionen für den Einsatz Erneuerbarer Energien, eigene Darstellung

1.3.1 Biomasse

Die Potenziale der thermischen Biomassenutzung aus nachhaltigem Anbau für den Gebäudesektor werden unter anderem begrenzt durch

- Flächenkonkurrenz bei flüssiger und gasförmiger Biomasse (Konkurrenz des Energiepflanzenanbaus mit anderen landwirtschaftlichen Produkten, Extensivierung der Landwirtschaft und anderen Flächennutzungsformen), für feste Biomasse wenn überhaupt nur begrenzte Flächenkonkurrenz. (wie z. B. Pellets, Holzhackschnitzel, Scheitholz häufig aus Wald- und Industrierestholz)
- Nutzungskonkurrenz (Einsatz in anderen Sektoren, für flüssige oder gasförmige Biomasse insbesondere im Verkehrssektor und für feste Biomasse ggf. für industrielle Prozesswärme, falls hier der Einsatz von Biomasse erheblich gesteigert werden würde),
- begrenztes Reststoffpotenzial,
- begrenztes Importpotenzial auf Grund der Biomassenachfrage in den Produzentenländern
- fehlenden Lagervolumina in dichter besiedelten Ballungsräumen sowie
- Begrenztheit der insgesamt zur Nutzung von Biomasse verfügbaren Flächen.

Die Biomassepotenziale sind in der Regel nicht anlagenseitig, sondern rohstoffseitig begrenzt. Die Flächenkonkurrenz beschreibt einerseits die Konkurrenz zwischen landwirtschaftlichen und anderen Nutzungsformen der Landschaft und andererseits zwischen den verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzungen. Es wird davon ausgegangen, dass das gesamte Flächenpotenzial für Biomasseanbau in Deutschland langfristig eingeschränkt gegenüber 2015 ausgedehnt werden kann (ifeu: um 20 Prozent. Eine Nutzungskonkurrenz ist auf der Ebene der energetischen Nutzung der Biomasse bei der sektoralen Zuordnung möglich. Die Wärmeerzeugung – sofern sie aus flüssigen oder gasförmigen Biobrennstoffen stammt – kann mit der Verwendung im Mobilitätsbereich konkurrieren. Insbesondere bei der Mobilität, der Stromerzeugung und der Prozesswärmeerzeugung (Hochtemperatur) ist Biomasse nach heutigem Kenntnisstand oft die einzige Möglichkeit, erneuerbare Energieträger einzusetzen und somit Treibhausgase zu reduzieren.

Das maximale Biomassepotenzial inkl. Reststoffen und Importbiomasse wird aus heutiger Sicht mit rund 1.300 PJ (IFEU 2015) bis 1.600 PJ (FNR 2012) angegeben. Davon stehen langfristig bis 2050 bis max. rund 500 PJ für die Wärmeerzeugung im Gebäudesektor zur Verfügung [Prognos et al]. Zum Vergleich, bereits heute werden im Gebäudebereich bis zu knapp 300 PJ Wärme durch Biomasse in Biomassekesseln und Biomasse-KWK-Anlagen erzeugt.

1.3.2 Umweltwärme (Wärmetauscher, Wärmepumpe)

Für Wärmepumpen bestehen Restriktionen einerseits auf der Seite der Wärmenachfrage und andererseits auf Seiten der Wärmequellen. Nachfrageseitig ist das bereitzustellende Temperaturniveau durch das System der Wärmeübertragung vorgegeben. Wärmepumpen funktionieren umso effizienter je niedriger die erforderliche Vorlauftemperatur ist. In Gebäuden mit klassischen Radiatorheizkörpern sind Wärmepumpen daher in der Regel weniger effizient als in Gebäuden mit Flächenheizungen. Diese Restriktion betrifft insbesondere den Gebäudebestand, weil hier eine Umstellung auf z. B. Fußbodenheizungen bzw. Flächenheizungen häufig nicht möglich ist.

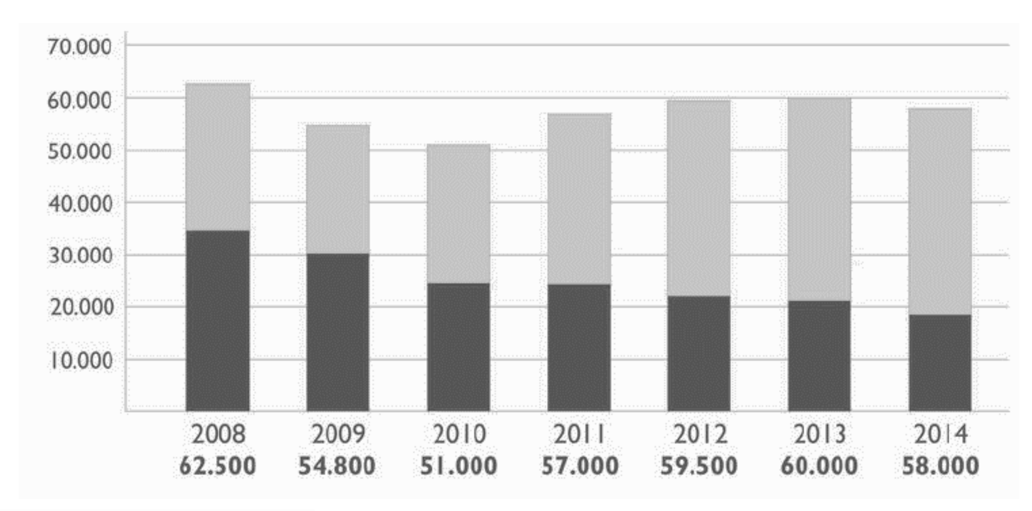


Abbildung 4: Absatzzahlen von Heizungswärmepumpen in Deutschland von 2008 bis 2014, bwp 2014

Die angesetzte Obergrenzen für das Potenzial von Wärmepumpen von 210 PJ bis 360 PJ basieren auf Annahmen eines unterschiedlich dynamisch angenommenen Marktausbaus (IFEU et al. 2014, Prognos et al. 2015). Abbildung 4 zeigt die Absatzzahlen von Wärmepumpen seit dem Jahr 2008.

1.3.3 Solarthermie

Die Potenziale für Solarthermie werden begrenzt durch

- Größe und Ausrichtung der vorhandenen Dachflächen,
- Flächenkonkurrenz zu Photovoltaikanlagen,
- den asymptotischen Ertragsverlauf,
- Restriktionen aufgrund statischer und konstruktiver Randbedingungen und
- den durch die Gebäudeeffizienz und die Speichergröße eingeschränkten Deckungsgrad.

Das realisierbare untere Potenzial für Solarthermie wird von den Gutachtern auf rund 190 PJ geschätzt - dieses bezieht sich jedoch nur auf Ein- und Zweifamilienhäuser. Das Potenzial für solare Großflächenanlagen ergibt sich weniger durch die Flächenverfügbarkeit als durch kommunal-regionale Gegebenheiten, etwa die Verfügbarkeit von Wärmenetzen zur Einspeisung der solaren Wärme oder anderer kostengünstiger Wärmequellen (etwa Abwärme aus KWK-Kraftwerken) und die Bereitschaft, landwirtschaftliche Flächen mit Solarthermieanlagen zu belegen. Eine Obergrenze kann daher nur grob abgeschätzt werden und wird bei rund 250 PJ angenommen.

1.3.4 PV-Strom sonstige Anwendungen

Neben der Anwendung von EE-Strom zum Betrieb von Wärmepumpen können auch sämtliche weitere strombasierte Verbräuche in den Gebäuden mit PV-Eigenversorgungssystemen gekoppelt werden. Dies betrifft insbesondere die strombasierte Warmwasserbereitung (über Wärmepumpen oder elektronisch geregelte Durchlauferhitzer), die Beleuchtung und Klimatechnik in Nichtwohngebäuden und die in den Gebäuden benötigte elektrische Hilfsenergie zum Betrieb der Anlagentechnik. Dazu ist auch die derzeit installierte PV-Leistung zu erhöhen. Die Überschüsse der PV-Stromerzeugung am Tage ließen sich z. B. durch dezentrale Batteriespeicher nutzen. Dadurch werden gleichzeitig die PV-Einspeiseleistungen in das Stromnetz reduziert. Die Batterieladung muss mit PV- und Lastprognosen gekoppelt werden, um Einspeisespitzen in das Stromnetz zu vermeiden.

Für sonstigen EE-Strom wird keine Potenzialgrenze aus Restriktionen abgeleitet, sondern der EE-Strom schließt die verbleibende Lücke zur Zielerreichung, nachdem alle anderen Potenziale ausgeschöpft sind. Der heutige Verbrauch liegt bei rund 500 PJ (2008). In dieser Größenordnung wird der zukünftige sonstige verwendete EE-Strom bleiben.

1.4 Restriktionen zur Reduktion des Endenergiebedarfs durch Effizienzmaßnahmen

Die Energieeffizienz-Potenziale sind aus heutiger Sicht ebenfalls durch Restriktionen begrenzt. Die gutachterlichen Auswertungen beziffern die maximal erzielbaren Gesamtpotenziale durch Effizienzmaßnahmen in der Summe der Anwendungen für Raumwärme, Warmwasserbereitung, Lüftung und Klimatisierung, Beleuchtung sowie notwendige Hilfsenergien auf rund -54 Prozent (Prognos et al. 2015). Damit läge der nicht unterschreitbare Endenergieverbrauch von knapp 3.500 PJ im Jahr 2008 noch bei rund 1.600 PJ in 2050.

Neben den bereits dargestellten Restriktionen bei den erneuerbaren Energien ergibt sich für die Energieeinsparungen das in Abbildung 5 dargestellte Grenzpotenzial von -54 Prozent:

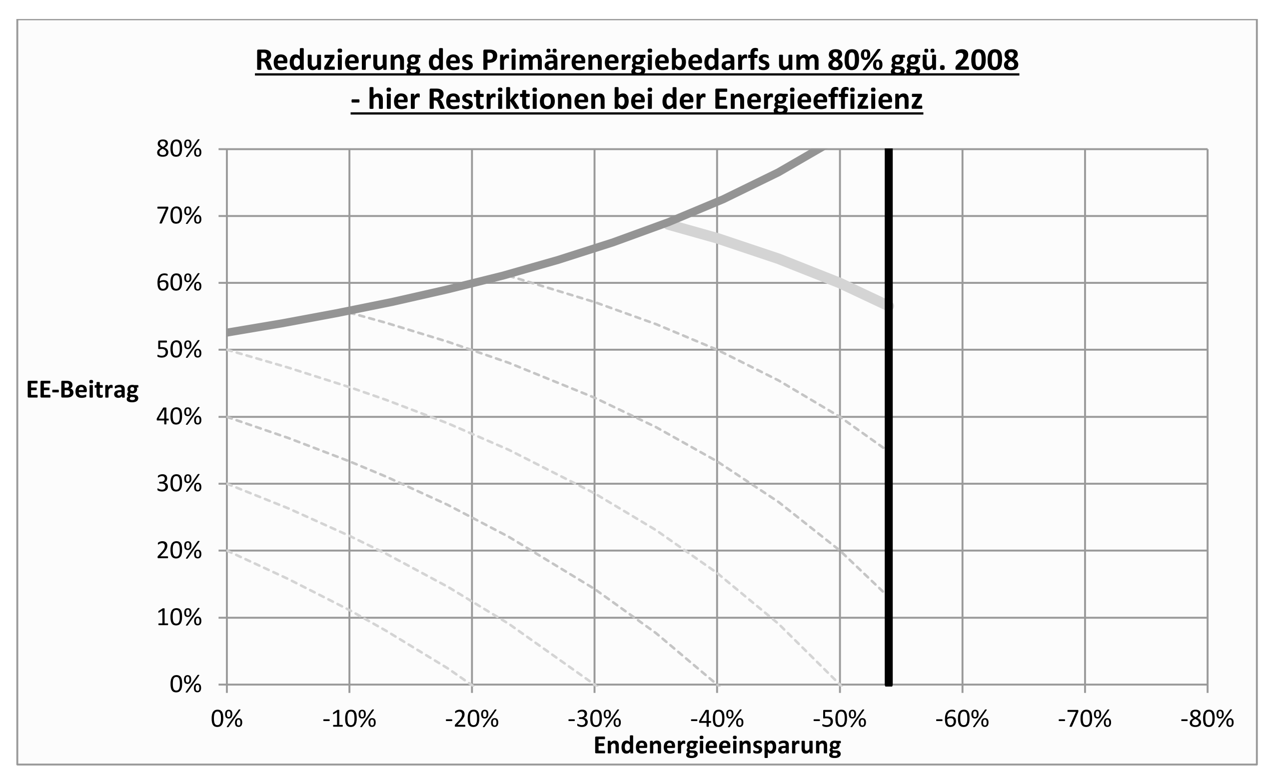


Abbildung 5: Effizienz-Restriktionen (vertikale schwarze Linie), ergänzend zu den Restriktionen zum Einsatz Erneuerbarer Energien (obere Grenze, dunkelgraue Kurve), eigene Darstellung

Im Gebäudebereich können die Energieeffizienzpotenziale also erheblich gesteigert werden. Allerdings muss bei den Potenzialen nach Dämmung der Gebäudehülle, dem Einsatz effizienter Fenster oder anderer Fassadenbauteile, der luftdichten Herstellung von Gebäuden sowie dem Einsatz hocheffizienter anlagentechnischer Systeme oder Beleuchtung differenziert werden.

Gleichzeitig gilt es, das Gebäude insgesamt hinsichtlich der Energieeffizienzpotenziale zu betrachten. Denn die einzelnen Bauteile und baulichen Komponenten tragen unterschiedlich zum Energieverbrauch bei und beeinflussen die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes auf sehr unterschiedliche Weise.

Die Restriktionen bei der Effizienz sind im Folgenden erläutert:

1.4.1 Maximale Potenziale zur Effizienzsteigerung im Bereich Gebäudehülle

Eine wichtige Kenngröße für die Effizienz der Gebäudehülle ist der sogenannte U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) der Bauteile. Bei Fenstern und anderen transparenten Bauteilen spielt darüber hinaus der Grad der Durchlässigkeit für Solarstrahlung eine große Rolle. Im Winter gewollt, kann dieser im Sommer bei unzureichendem sommerlichem Wärmeschutz zum störenden Faktor werden, wenn Räume überhitzen. Bei der Kühlung von Gebäuden kann der Sonnenenergieeintrag eine maßgebliche Größe sein.

Die Gebäudehülle umfasst die Außenwände, die über 40 Prozent der Außenfläche ausmachen, die Dächer bzw. die obersten Geschossdecken (27%) und die erdreichberührten Bauteile (22%) im Kellerbereich, sowie die Fenster (10%). Dabei variieren die jeweiligen Anteile in Abhängigkeit des Gebäudetyps, z. B. bei den Dachflächen (Abbildung 6).

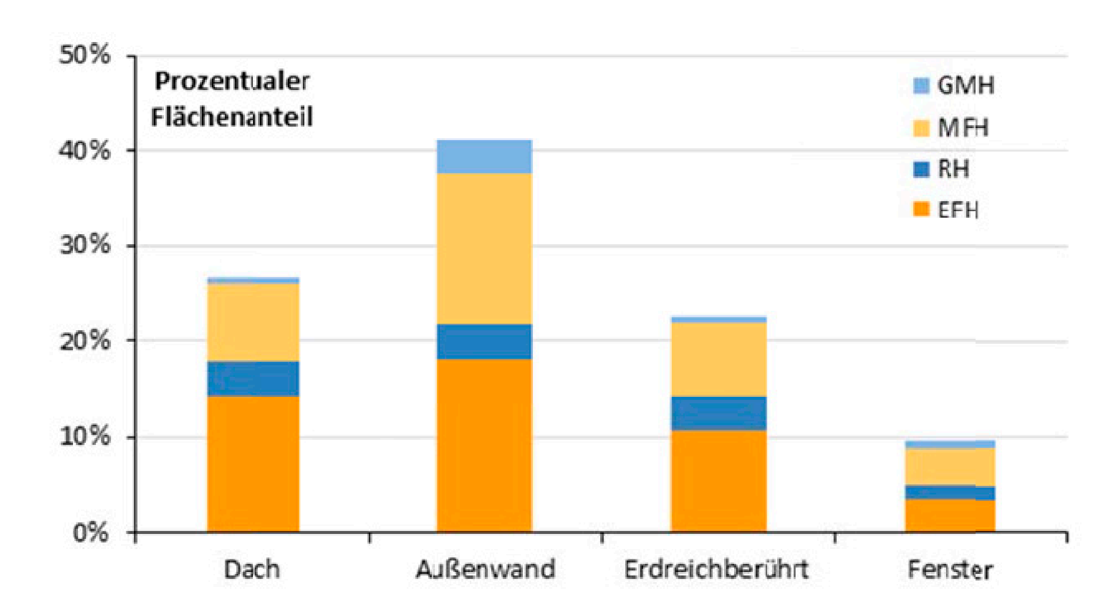


Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der thermischen Hüllfläche nach Bauteilen und Gebäudetypen, Beuth Hochschule für Technik Berlin, ifeu 2015

Außenwand

Die energetische Qualität von Außenwänden lässt sich mit Hilfe von Dämmstoffen stark verbessern. Allerdings ist dieser Verbesserung eine technische Grenze gesetzt. Der U-Wert von Außenwänden lässt sich nach heutigem Stand der Technik nicht beliebig reduzieren. Als technisch-wirtschaftlich machbarer Grenzwert wird aus heutiger Sicht ein U-Wert von etwa 0,1 W/m²K angesehen.

In den letzten Jahren, insbesondere nach Einführung der ersten Energieeinsparverordnung im Jahr 2002, haben sich die Aktivitäten im Bereich der Wärmedämmung stark verbessert. Auch die energetische Qualität der Dämmstoffe wurde immer weiter verbessert. Daher bestehen auch im Bereich der Gebäudehülle große Potenziale für Energieeinsparungen. Gleichzeitig sind technische und wirtschaftliche Restriktionen zu beachten. Technisch wird der bei einer Sanierung erreichbare U-Wert von der vorhandenen Außenwand, der Dicke und der Wärmeleitfähigkeit des eingesetzten Dämmstoffs begrenzt. Weitgehend unabhängig vom Ausgangszustand ergibt sich, unter Einbeziehung unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeiten von Baustoffen, für den U-Wert ein Grenzwert, der aus heutiger Sicht rund 0,1 W/m²K beträgt (Abbildung 7).

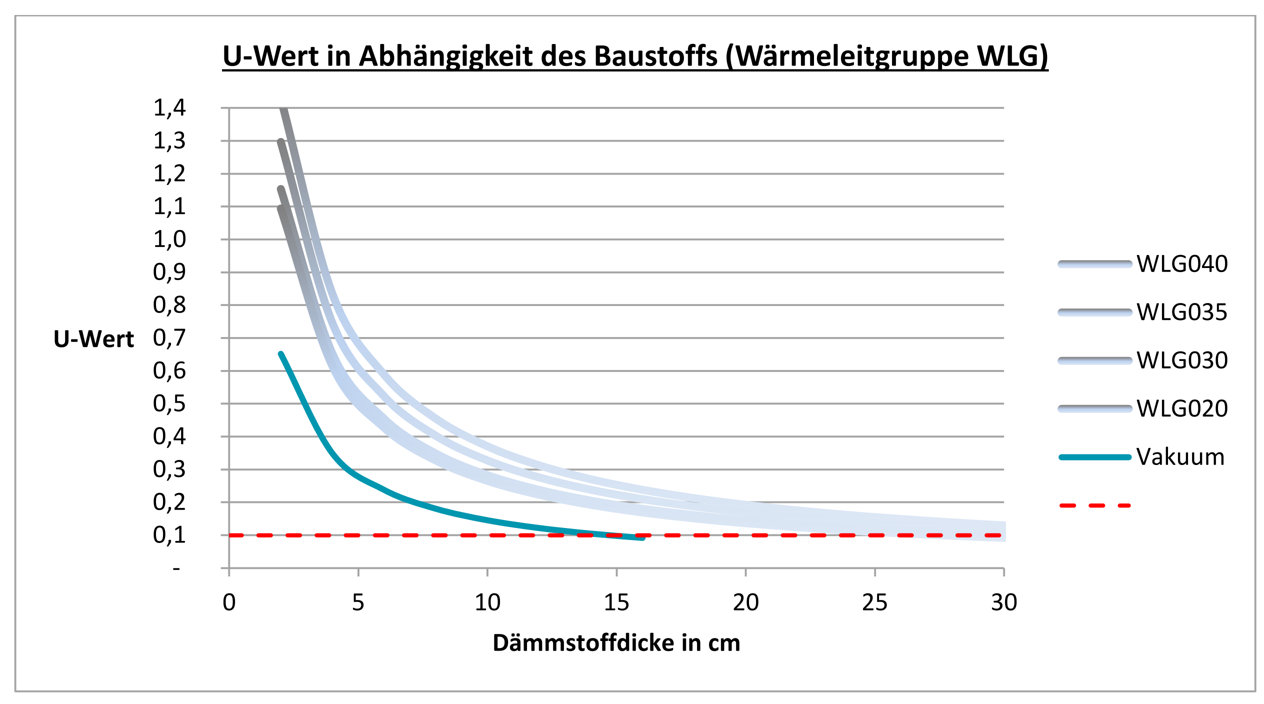


Abbildung 7: Einfluss der Dicke eines Dämmstoffs auf den U-Wert eines Wandbauteils; Grenz-U-Wert rund 0,1 W/m²K, eigene Darstellung

Dieser Grenzwert, in den auch Überlegungen zu den Kosten, der Wirtschaftlichkeit und der Ökobilanz eingeflossen sind, gilt für konventionelle Dämmstoffe genauso wie für neuere Baustoffe, z. B. Vakuum-Hochleistungsdämmpaneele oder innovative Dämmstoffe wie PCM, Aerogele, etc.. Mit einer Unterschreitung dieses Grenzwertes kann aus heutiger Sicht nicht gerechnet werden (Prognos et al. 2015).

Der erreichbare U-Wert von 0,1 W/(m²K) wird in der Praxis von weiteren zahlreichen Restriktionen begleitet. Neben den technischen Restriktionen, die sich aus konstruktiven, bauphysikalischen und geometrischen Randbedingungen ergeben, sind auch wirtschaftliche und andere Restriktionen (z. B. Denkmalschutz) zu beachten. Das bedeutet, dass dieser Grenzwert nicht flächendeckend im Gebäudebestand erreicht werden kann. In den Szenarien sind diese Restriktionen berücksichtigt.

Fenster

Die energetische Qualität von neuen Fenstern (3-fach-Verglasung mit verbessertem Rahmen) reduziert den Energiebedarf der Gebäude deutlich. Dieser Effekt tritt vor allem im Sanierungsbereich bei Fenstertausch ein. Auch zukünftig kann mit einer weiteren positiven Entwicklung der energetischen Kennwerte gerechnet werden, bei der je nach Ambitionsgrad und technischem Fortschritt bis 2050 von einer Reduzierung des mittleren U-Wertes von Fenstern auf bis zu 0,5 W/m²K gerechnet werden kann.

Der Fensterflächenanteil an der Fassadenfläche beträgt im Mittel bis zu 25 Prozent. Da Fenster aber einen ungünstigeren U-Wert als Außenwände aufweisen (etwa Faktor 5 bei neuen Bauteilen), beeinflussen sie die Energieeffizienz des Gebäudes entscheidend. Andererseits tragen Fenster während der Heizperiode durch die solare Einstrahlung positiv zur Energiebilanz bei. Im Sommer hingegen kann die Solarstrahlung das Gebäude ungewollt aufheizen (Kühlbedarf der zu Mehrverbräuchen beim Strom führt).

Die energetische Qualität der Fenster hat sich seit den siebziger Jahren kontinuierlich verbessert. Der mittlere U-Wert neu eingebauter Fenster beträgt derzeit rund 1,2 W/m²K. Mittlerweile sind Fenster mit 3-fach Wärmedämmglas und einem U-Wert von bis zu 0,8 W/(m²K) Stand der Technik. Durch Einführung der 3-fach Verglasung ist ein weiterer Technologiesprung mit deutlich besseren U-Werten (bis 0,8 W/m²K) gelungen. 3-fach verglaste Fenster hatten im Jahr 2013 bereits einen Marktanteil von rund 50 Prozent an den Verkäufen erreicht (Abbildung 8).

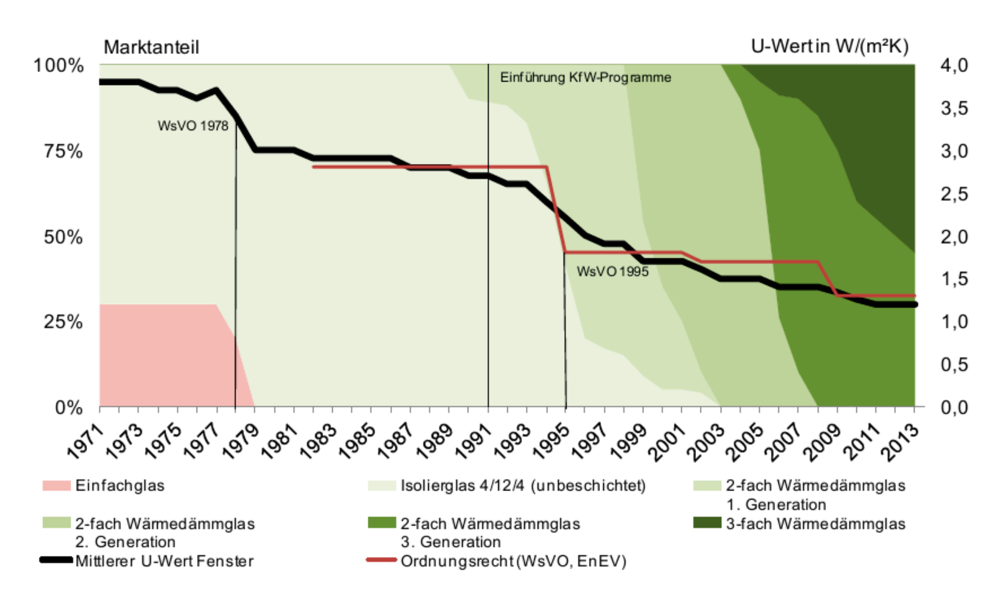


Abbildung 8: Entwicklung der energetischen Qualität der Fenster (mittlerer U-Wert), prognos, BV Flachglas, 2015

Wärmebrücken

In Zukunft werden Wärmebrücken einen größeren Einfluss hinsichtlich der Energieeffizienz von Gebäuden erhalten. Mit zunehmender Sanierung und damit geringeren Wärmeverlusten, steigen die Verluste durch Wärmebrücken überproportional an. Gleichzeitig ist bereits heute ein nahezu wärmebrückenfreies Bauen möglich. Bis 2050 lassen sich durch wärmebrückenoptimierte Sanierungen der Gebäudehülle große Einsparpotenziale heben.

Unter Wärmebrücken werden thermische Schwachstellen an der Gebäudehülle verstanden, die im Regelfall durch suboptimale Anschlussdetails von Bauteilen hervorgerufen werden. Durch diese Fehlstellen geht mehr Wärme verloren als in „ungestörten“ Bereichen von Bauteilen. Typische Bereiche sind Anschlüsse von Balkonen und Fenstern, Bauteilecken, Übergänge von Bauteilen, z. B. Wand-Dach, etc.



Abbildung 9: Thermografie-Aufnahme einer Wärmebrücke im Bereich des Fenstersturzes, dena 2008

Außer den erhöhten Energieverlusten sind Wärmebrücken immer dann besonders problematisch, wenn an diesen Stellen die Temperatur an der innenliegenden Bauteiloberfläche zu niedrig ist und es dort zu erhöhter Feuchtigkeit kommt (Kondensatbildung). Dadurch besteht oft die Gefahr der Schimmelbildung , der zugleich die Baukonstruktion schädigen kann. Ein besserer Wärmeschutz des Gebäudes und die Vermeidung von Wärmebrücken führen zu höheren Innenoberflächentemperaturen, und nicht zuletzt zu einem Komfortgewinn. Durch optimierte Konstruktionsdetails lassen sich die Wärmebrücken heutzutage auf nahe Null reduzieren.

1.4.2 Maximale Potenziale zur Effizienzsteigerung bei der Heizung und anderer Anlagentechnik

Die Energieeffizienz der Heizungs- und Anlagentechnik ist ein wichtiger Faktor bei der Ermittlung des endenergetischen Bedarfes. Schließlich ist entscheidend durch welche Energieträger oder anderen Quellen (Gas, Öl, Umweltwärme, Solarstrahlung, etc.) dieser Bedarf gedeckt wird.

Heizung

Das größte Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz bei konventionelle Heizsystemen liegt in der Verdrängung von Konstant- und Niedertemperaturkesseln durch Brennwertkessel. Das mittlere Effizienzpotenzial beträgt aus heutiger Sicht rund 15 Prozent Wirkungsgradverbesserung.

Darüber hinaus lassen sich primärenergetisch erhebliche Potenziale durch den Einsatz erneuerbarer Energien nutzen (siehe Kap. 1.3).

Grundlage der Überlegungen zu den Restriktionen bildet die aktuelle Beheizungsstruktur des deutschen Wohngebäudebestandes. Aktuell bilden öl- und gasbefeuerte Heizkessel den Standardfall sowohl in Ein- und Zweifamilienhäusern als auch in Mehrfamilienhäusern.

2011 waren in Deutschland rund 21,3 Mio. Wärmeerzeuger installiert. Über 10,5 Millionen der Wärmeerzeuger sind Gasheizkessel. Öl-Heizkessel stellen mit ca. 6 Millionen Anlagen den zweiten großen Bestandsblock. Daneben sind etwa 0,8 Millionen Biomassekessel und 1,5 Millionen Wärmepumpen installiert. Etwa 2 Millionen Bestandsgebäude werden noch durch ineffiziente Nachtstromspeicherheizungen beheizt. Etwa 350.000 Ein- und Zweifamilienhäuser, sowie 700.000 Mehrfamilienhäuser werden aus Wärmenetzen beheizt.

Der Gebäudebestand ist wesentlich durch gas- und ölbefeuerte Verbrennungssysteme gekennzeichnet. Wobei der Bestand der gas- und vor allem der ölbetriebenen Wärmeerzeuger als stark veraltet eingestuft werden kann. Das Durchschnittsalter der Heizungstechnik in Mehrfamilienhäusern beträgt etwa 20 Jahre. In Ein- und Zweifamilienhäusern sind die Wärmeerzeuger im Schnitt 16 Jahre alt. Etwa 13 Prozent des Bestandes zentraler Wärmeerzeuger sind veraltete Konstant-Temperaturkessel. Besonders verbreitet sind gas- und ölbetriebene Niedertemperaturkessel. Diese stellen etwa 60 Prozent des Bestandes dar. Den heutigen Stand der Technik bilden im Bereich Öl- und Gaswärmeerzeuger die Brennwertkessel ab, deren Anteil derzeit nur rund 21 Prozent beträgt.

In den letzten Jahren wurden ca. 600.000 bis 700.000 neue Wärmeerzeuger pro Jahr installiert. Gas ist nach wie vor der bedeutendste Energieträger im Neubaubereich. Ölheizungen werden im Neubaubereich fast nicht mehr nachgefragt. Der Anteil von Öl als Energieträger in neuen Wohngebäuden liegt bei unter 2 Prozent. Ein immer weiter steigender Anteil von Neubauten wird mit Elektro-Wärmepumpen beheizt. Der Anteil von gasbetriebenen Wärmeerzeugern nimmt langsam zugunsten der Wärmepumpen ab und liegt aktuell bei knapp 50 Prozent. Ebenfalls steigend ist der Anteil der durch Wärmenetze versorgte Gebäude. Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, dass die Bautätigkeit insbesondere in den urbanen Verdichtungsräumen konzentriert ist, in den oft ein Anschluss an ein Wärmenetz vorhanden ist (Abbildung 10).

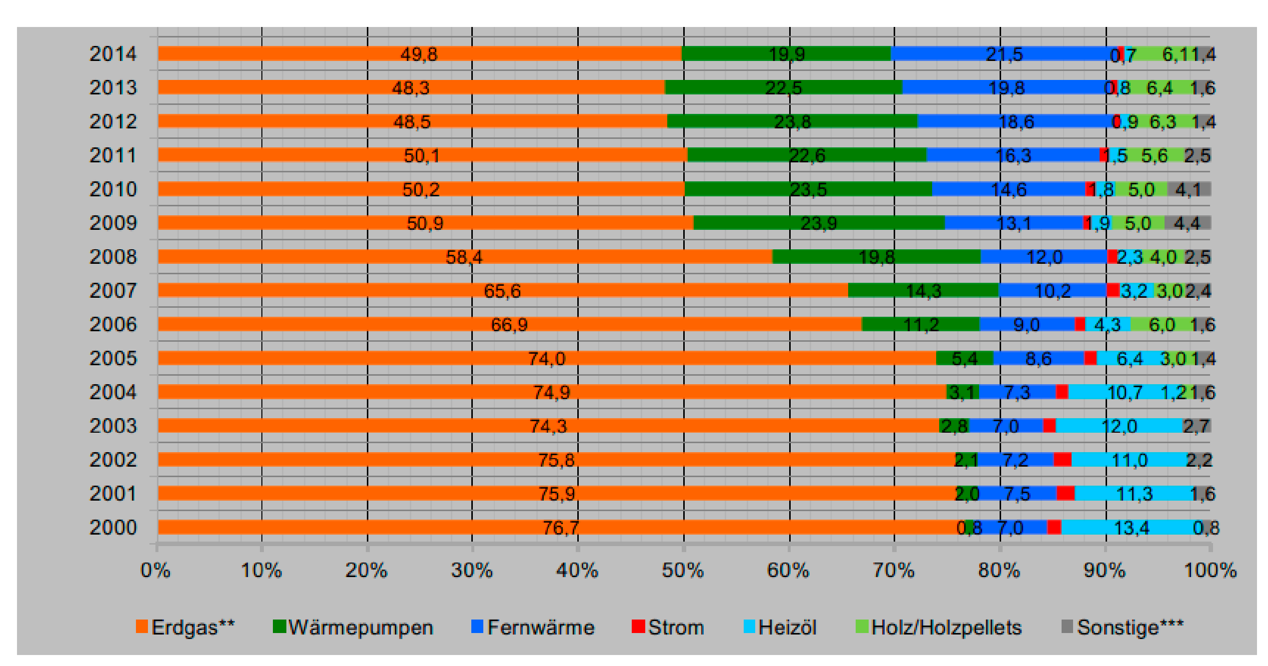


Abbildung 10: Beheizungssysteme in neuen Wohnungen 2000 bis 2014, Statistisches Bundesamt 2015

Die Energieeffizienz kann auch durch effizientere Wärmeerzeuger, d.h. verbesserte Jahresnutzungsgrade und geringere Verteil- und Übergabeverluste in der Anlagentechnik, erreicht werden. Das Gesamtpotenzial zur Einsparung von Endenergie beträgt somit im Schnitt rund 15 Prozent. Die Effizienz eines Gas-Brennwertkessel liegt im Bereich von über 96 Prozent (Jahresnutzungsgrad). Der Jahresnutzungsgrad von Niedertemperaturkesseln liegt bei rund 90 bis 95 Prozent. Der von Ölkesseln liegt im Mittel bei rund 85 Prozent. Durch die Öl-Brennwerttechnik kann der Wert bis auf 95 Prozent gesteigert werden.

Wärmepumpen

Wärmepumpen sind technisch ausgereifte Systeme mit einem großen Potenzial hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Quellen. Auch kann erneuerbar erzeugter Strom durch Wärmepumpen gut in den Wärmemarkt eingekoppelt werden. Im Regelfall können Wärmepumpen nur bei sanierten Gebäuden effizient mit einem Flächenheizsystem betrieben werden. Wärmepumpen reagieren allerdings hinsichtlich der Wirkungsgrade deutlich sensibler auf extrem kalte Wintertage und auf fehlerhafte Einbausituationen als konventionelle Wärmerzeuger.

Wärmepumpen heben Umweltwärme auf ein für die Wärmeversorgung von Gebäuden notwendiges Temperaturniveau. Als Quellen dienen in der Regel Luft, Erdreich, Grundwasser oder Abluft. Die dafür erforderliche Arbeit wird in der Regel in Form von Strom bereitgestellt. Gas-Wärmepumpen sind weniger häufig im Markt verbreitet. Technisch unterscheidet man zwischen Wärmepumpen-Systemen (WP):

- Sole- WP:
  a. horizontale Flachkollektoren (in der Regel knapp unterhalb der Oberfläche verlegt) oder
  b. vertikale Erdwärmesonden (in der Regel bis 100m tiefe gebohrt) entziehen dem Untergrund Wärme (bohrrechtliche Genehmigung erforderlich),
- Wasser-WP: dem oberflächennahen Grundwasser wird die benötigte Wärmeenergie entzogen (wasserrechtliche Genehmigung erforderlich),
- Luft- WP: ein Ventilationssystem entzieht der Außenluft Wärmeenergie.

Darüber hinaus wird bei Wärmepumpen nach den Medien Wasser oder Luft unterschieden, mit denen die Wärme dem Gebäude zugeführt wird. Für Wasser kommen grundsätzlich Flächenheizsysteme (z. B. Fußbodenheizungen) oder Radiatorsysteme in Frage, für Luft eine kontrollierte Lüftungsanlage.

Die Gesamtwirkungsgrade sind bei den genannten Systemen sehr unterschiedlich. Besonders hohe Effizienzwerte erreichen Wärmepumpen, wenn die Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle (Boden, Wasser, Luft) und der Wärmesenke (Heizungssystem) möglichst gering ist.

Seit Jahren verbessern sich die mittleren Leistungszahlen von Wärmepumpen (COP-Wert, Coefficient of Performance). Bei Sole/Wasser- Wärmepumpen konnte eine Steigerung um 25 Prozent erzielt werden, die effizientesten Sole/Wasser-Wärmepumpen weisen heute COPs von 5,0 auf. Wasser/Wasser-Wärmepumpen erreichen sogar noch deutlich höhere COP von 6,3. Und Luft/Wasser-Wärmepumpen wurden im gleichen Betrachtungszeitraum um 37 Prozent verbessert auf COP-Werte von bis zu 4,4. Grundsätzlich gibt es insbesondere für Luft/Wasser-Wärmepumpen noch weiteres technisches Verbesserungspotenzial [Prognos et al. 2015].

Bei Wärmepumpen sind, neben den theoretischen COP-Werten, die reale Einbausituation und die weiteren Heizungskomponenten (Speicherung, Verteilung, Warmwasserbereitung, etc.) entscheidend (Effizienz des Gesamtsystems).

Blockheizkraftwerke (BHKW)

Mini-, Micro- oder Nano-KWK-Anlagen bieten vor allem im Gebäudebestand Potenzial um die Effizienz der Wärmeerzeugung zu verbessern. Je höher der elektrische Nutzungsgrad der Anlagen, desto geringer ist aufgrund der Stromgutschriftmethodik der resultierende Primärenergiebedarf. Allerdings lohnen sich BHKW aus heutiger Sicht nur bei größerer Wärmeabnahme (z. B. in Mehrfamilienhäusern).

Durch die Nutzung der Abwärme, die bei der Stromerzeugung ohnehin entsteht, lassen sich deutliche Energieeinsparungen, z. B. durch Nutzung der Abwärme für die Warmwasserbereitung, erzielen. KWK-Anlagen im kleineren Leistungsbereich (bis 50 kW) werden auch als stromerzeugende Heizungen bzw. Blockheizkraftwerke (BHKW) bezeichnet. In Ein- und Zweifamilienhäusern kommen sogenannte Mikro-KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung bis etwa 2 kW elektrisch zum Einsatz. Die Wirkungsgrade sind je nach verwendeter Technologie (Nutzung von Otto-/Dieselmotoren, Stirling-Motoren) unterschiedlich und können Gesamtwirkungsgrade bis über 100 Prozent aufweisen.

Aus wirtschaftlicher Sicht sind die Rahmenbedingungen für den Einsatz motorischer KWK-Anlagen im Gebäudebestand gegeben, da hier wegen des größeren Wärmebedarfs die notwendigen Anlagenlaufzeiten erreicht werden.

Großes Potential zur Energieeinsparung weisen auch Brennstoffzellen auf, bei denen im Unterschied zu den motorischen BHKW die Energieumwandlung elektrochemisch erfolgt. Im Unterschied zu den motorisch betriebenen KWK-Lösungen können diese aufgrund der möglichen kleineren Leistungsklassen auch im Neubaubereich eingesetzt werden. Eine Abschätzung der Potenziale ist aufgrund der geringen Stückzahlen im Markt heute noch nicht möglich.

Wärmenetze

Wärmenetze benötigen eine hohe Anschlussdichte (Ballungsräume) und niedrige Temperaturen beim Wärmetransportmedium, um möglichst energieeffizient betrieben werden zu können. Werden die Wärmenetze zusätzlich aus KWK-Erzeugungsanlagen versorgt, kann die Energieeffizienz weiter erhöht werden. Auch lassen sich durch KWK oder die Einkopplung erneuerbarer Energie (siehe Kap 1.3) den Primärenergiebedarf senken. Die Potenziale bei Wärmenetzen lassen sich heute noch nicht abschließend in der Energieeffizienzstrategie Gebäude bewerten. Deshalb wird lediglich das heue abgerufene Erzeugungspotenzial von rund 300 PJ in Ansatz gebracht (Prognos et al. 2015).

In kompakt bebauten städtischen Quartieren sind die Längen der Wärmeverteilnetze und die mit ihnen verbundenen Netzverluste gering. Hier bietet sich eine nah- oder fernwärmebasierte Wärmeversorgung an. In einem Systemverbund mit Erneuerbaren-Energien und KWK kann sie so zu einer verlässlichen Deckung des Wärmebedarfs beitragen. Dieses Potenzial ist allerdings in erheblichem Maß vom Anschlussgrad abhängig und damit heute schwer abschätzbar. Die auf die beheizte Gebäudefläche bezogenen Netzverluste von Wärmenetzen sind sehr unterschiedlich und hängen neben der Länge des Wärmenetzes auch von der Anschlussdichte ab.

Um die Effizienz zu erhöhen, könnten bestehende Wärmenetze weiter verdichtet und damit die Wärmedichte erhöht und die Verteilungsverluste der Netze verringert werden. In Wärmenetze könnten auch thermische Solarkollektoren,Photovoltaikanlagen (Power to heat),Brennstoffzellensysteme oder Groß-Wärmepumpen integriert werden.

Der Einsatz von Wärmenetzen bei geringer Anschlussdichte (ländlicher Raum) ist aus energetischen und wirtschaftlichen Gründen aus heutiger Sicht schwierig, bei Vorhandensein von Abwärmepotenzialen aber durchaus sinnvoll.

Heizungsoptimierung - Hydraulischer Abgleich

Eine Heizungsoptimierung durch einen hydraulischen Abgleich ist eine niedriginvestive Maßnahme zu Effizienzsteigerung und sollte daher zumindest bei einer Heizungserneuerung oder bei wesentlichen Maßnahmen an der Gebäudehülle durchgeführt werden.

Ein hydraulisch abgeglichenes Heizungsnetz gewährleistet die Versorgung der Heizkörper mit den jeweils notwendigen Wärmemengen und damit einen energieeffizienten und wirtschaftlichen Betrieb der Heizungsanlage. Zudem werden Komforteinbußen, wie die Unter- bzw. Überversorgung der Heizkörper (Räume) mit Wärme sowie mögliche Strömungsgeräusche an den Heizkörperventilen verhindert. Durch einen hydraulischen Abgleich können im Mittel Endenergieeinsparungen von 8 bis 10 kWh/m² erzielt werden. Allerdings weichen die Potenziale je nach Gebäudetyp und –alter stark voneinander ab (so kann in einem Altbau durch Beseitigung der Minderversorgung einzelner Heizkörper zwar durchaus ein Komfortgewinn aber auch ein Mehrverbrauch resultieren).

Lüftungssysteme

Lüftungsanlagen sorgen für eine Verbesserung der Raumluftqualität. Durch den automatisierten Betrieb können die ansonsten durch zu hohe Luftfeuchtigkeit häufig auftretenden Probleme vermieden werden (Schimmelproblematik, Bauschäden, etc.). Effizienzsteigerungen lassen sich durch Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung erzielen, indem die Lüftungswärmeverluste minimiert werden und gleichzeitig die vorhandene Wärme in Gebäuden für die Beheizung wiederverwendet werden kann. Die Höhe der Potenziale sind allerdings stark vom Gebäude und der jeweiligen Nutzung abhängig, so dass Gesamtpotenziale nicht pauschaliert ausgewiesen werden können.

Energieeffiziente Gebäude benötigen eine möglichst luftdichte Ausführung. Dadurch entstehen neue Anforderungen an die Belüftung dieser Gebäude. Denn ohne einen ausreichenden Luftwechsel können in Gebäuden durch zu hohe Luftfeuchtigkeit Bauschäden oder Schimmel auftreten. In der Folge ist die Gesundheit der Nutzer beeinträchtigt und der Komfort sowie die Behaglichkeit nicht mehr gewährleistet. Inzwischen werden in etwa jeder fünften Wohnung in Deutschland Feuchteschäden festgestellt. Die Ursache dafür ist häufig nicht ausreichendes Lüften durch die Nutzer (Fensterlüftung). Die automatisierte Belüftung von Gebäuden gewinnt deshalb zunehmende Bedeutung.

Neben der Raumluftqualität und der Behaglichkeit in Gebäuden, wird der Heizwärmeverbrauch maßgeblich über das Lüftungsverhalten und Undichtigkeiten in der Gebäudehülle beeinflusst. Das Lüftungsverhalten (über Fenster) hängt stark vom persönlichen Empfinden ab und kann deshalb stark von dem für eine Begrenzung der Luftfeuchtigkeit notwendigen Maß abweichen. Die Folge sind unnötige Energieverbräuche: Lüftungswärmeverluste können in einem nur gering sanierten Gebäude bis zu ein Viertel der Gesamtverluste ausmachen. Mit dem Einsatz einer raumlufttechnischen Anlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) wird die im Gebäude vorhandene Wärme durch Einsatz eines Wärmetauschers zurückgewonnen und damit die von außen angesaugte Frischluft vorgewärmt und in den Raum geleitet. Das reduziert unmittelbar den Heizwärmebedarf eines Gebäudes.

Moderne Lüftungsanlagen mit WRG erreichen Wärmerückgewinnungsgrade bis zu 93 Prozent. Der effiziente Einsatz einer Lüftungsanlage mit WRG setzt voraus, dass ein gewisser Mindestdämmstandard der Gebäudehülle vorhanden ist. Lüftungsanlagen sind insbesondere in hocheffizienten und luftdicht ausgeführten Gebäudekonzepten unabkömmlich. Auch wenn die Verbreitung solcher Gebäude in den letzten Jahren spürbar zugenommen hat, verfügen nur rund ein Prozent der Wohngebäude und acht Prozent der Nichtwohngebäude über eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Es wird aber davon ausgegangen, dass der Anteil bis 2050 sehr stark ansteigen wird.

Über die Gesamtpotenziale von Lüftungsanlagen im gesamten Gebäudebestand liegen noch keine abschließenden Erkenntnisse vor. Auswertungen zeigen aber, dass bei sanierten Gebäuden und bei Neubauten, in denen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung eingesetzt wurden, die Energieeffizienz deutlich gesteigert werden konnte. In den Szenarien sind die Lüftungsanlagen entsprechend berücksichtigt worden (Prognos et. al 2015).

Klimatisierung / Kühlung von Nichtwohngebäuden

Die energetische Optimierung der Klimaanlagen und Raumlufttechnik-Anlagen in Nichtwohngebäuden bietet ein großes Potenzial für Energieeinsparungen. Insbesondere dann, wenn die Anlagen ohne Wärmerückgewinnung ausgeführt wurden und diese nachgerüstet werden können.

In den rund 3 Mio. Nichtwohngebäuden sind bis zu 420 Tausend raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) mit Kühlfunktion installiert. Das mittlere Alter dieser Anlagen liegt bei knapp 30 Jahren. Hochwirtschaftliche Optimierungsmaßnahmen wie z. B. der Austausch von Ventilatoren, der Einsatz einer bedarfsgerechten Volumenstromregelung und die Optimierung der Regelungstechnik ermöglichen oft Einsparungen von über 20 Prozent des Stromverbrauchs. Das gesamte Einsparpotenzial beim Primärenergiebedarf, das sich aus Betriebsoptimierungsmaßnahmen und Komponentenaustausch generieren lässt, wird auf knapp 200 PJ geschätzt (Prognos et al. 2015).

Beleuchtung (Nichtwohngebäude)

Die gezielte Verbesserung von Beleuchtungsanlagen in Nichtwohngebäuden bietet durch die Einbeziehung von Beleuchtungskontrollsystemen und die Nutzung von Effizienzvorteilen der LED-Technologie erhebliche Effizienzverbesserungsmöglichkeiten.

Der Großteil der Beleuchtungsanlagen (Steuer- und Regeltechnik inklusive Leuchtmittel) in Nichtwohngebäuden ist veraltet. Dadurch kommt es zu hohen Energieverbrauchswerten. Die gezielte Verbesserung bzw. der vorzeitige Austausch von Beleuchtungsanlagen in Gebäuden ist zurzeit weder verordnungsmäßig gefordert, noch wird sie in der Planungspraxis in dem eigentlich erforderlichen und zu erwartenden Umfang verfolgt. Das erzielbare Einsparpotential wird demgegenüber als hoch eingeschätzt. Amortisationszeiten für den Ersatz von (Halogen-) Glühlampen durch Kompaktleuchtstofflampen (CFL) liegen meist zwischen 1 und 2 Jahren.

Neben der Leuchtstofflampentechnologie mit elektronischem Vorschaltgerät, kommt der Einsatz weiterer nach der Nutzungsart differenzierter Beleuchtungsarten, z. B. LED-Technologien in Frage. Wenn tageslichtversorgte Flächen und Nutzungszeiten vorliegen, können tageslichtabhängige Beleuchtungskontrollsysteme die Nutzung von Tageslicht verbessern. Die Wirksamkeit entsprechender Systeme im Bereich Tageslichttechnik kann zu einer Senkung des Energiebedarfs um 15-20 Prozent führen.

Gebäudeautomation und Energiemanagementsysteme

Gebäudeautomation kann die Energieeffizienz in Gebäuden deutlich verbessern. Voraussetzung dafür ist u. a. eine umfassende Information der Gebäudenutzer, um die Möglichkeiten in der Praxis umsetzen zu können.

Der Einsatz der Raum- und Gebäudeautomation einschließlich „smart home“ ermöglicht die Steigerung der Energieeffizienz in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Die Nutzer der Gebäude können ihre Energieverbräuche sehr stark beeinflussen. Mögliche Energieeinsparpotenziale und Effizienzvorteile von Raum- und Gebäudeautomationssystemen und des technischen Gebäudemanagements in Gebäuden können nur ausgeschöpft werden, wenn die Funktionsweise der Automations- und Gebäudemanagementsysteme auf das Nutzerverhalten abgestimmt sind. Wenn Gebäudenutzer fortlaufend Informationen über ihre Energieverbräuche und die erzielten Einsparungen erhalten, können sie Automations- und Gebäudemanagementsysteme bestimmungsgemäß nutzen um somit den Energieverbrauch zu minimieren. Diverse Technologien im „smart home“ Bereich können dabei sinnvoll unterstützen. BMWi plant, eine Studie zu geeigneten Anwendungsbereichen und den genauen Einsparpotenzialen einzelner „smarten“ Technologien zu veranlassen.

1.4.3 Eigenstromnutzung in Gebäuden

Die stromverbrauchenden Komponenten bzw. Systeme mit einer auf erneuerbaren Energien basierenden Eigenstromversorgung zu kombinieren ist technisch möglich und betriebswirtschaftlich oft interessant, da die Erzeugungskosten für eine kWh PV-Strom oft unterhalb der Stromkosten aus dem öffentlichen Netz liegen. Entscheidend dafür ist allerdings die vielfältige Begünstigung des selbst erzeugten und verbrauchten Stroms im Vergleich zum Strombezug. Diese Begünstigungstatbestände des Eigenverbrauchs bei Netzentgelten und Konzessionsabgabe, der EEG-Umlage und weiteren Umlagen sowie Steuern und Abgaben führen allerdings dazu, dass andere Stromverbraucher entsprechend höhere Belastungen tragen müssen (zunehmende „Entsolidarisierung“). Während es dabei derzeit noch um vergleichsweise geringe Mengen und Umverteilungseffekte geht, ist das Potenzial perspektivisch nicht zu vernachlässigen: Wird z. B. die PV-Anlage mit einem Stromspeicher (für den Tag-Nacht-Ausgleich) kombiniert, sind unter Berücksichtigung des Strombedarfs der Haushaltsgeräte Deckungsraten von über 60 Prozent (Monatsbilanz) zu erreichen. Vor diesem Hintergrund wird die Bundesregierung ein Zielmodell für die staatlich veranlassten Strompreisbestandteile und Netzentgelte entwickeln, welches bei zukünftigen Anpassungen der Rahmenbedingungen Orientierung bieten soll. Es kann also nicht davon ausgegangen werden, dass die derzeitigen Begünstigungstatbestände in dieser Form dauerhaft bestehen bleiben.

Auch die EnEV beinhaltet Vorteile für selbst erzeugten und verbrauchten Strom, da der direkt am Gebäude gewonnene PV-Strom, der nicht in ein externes Netz eingespeist wird (Eigennutzung), in die Energiebilanz des Gebäudes einbezogen werden kann. Dadurch kann der ordnungsrechtliche Anforderungswert leichter erreicht werden (§5, EnEV).

1.5 Restriktion aufgrund der bestehenden Struktur des Gebäudebestands

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die wichtigsten Daten und Fakten zum Gebäudebestand in Deutschland. Neben den bautechnischen Restriktionen und den Potenzialgrenzen bei den erneuerbaren Energien im Gebäudebereich stellt die vorhandene Struktur des Gebäudebestands die dritte wesentliche Restriktion dar. Die Darstellung erfolgt getrennt nach Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden.

1.5.1 Wohngebäude

Die energetischen Potentiale im Wohngebäudebereich werden maßgeblich durch die Faktoren bestehender Gebäudebestand, derzeitige Gebäudeeigentümerstrukturen und die Struktur der Gebäudemieter bestimmt. Denn die jeweiligen unterschiedlichen Interessenlagen und Randbedingungen beeinflussen die Entscheidung für eine energetische Sanierung und/oder den Einsatz von erneuerbaren Energien im Wärmebereich erheblich. Die detaillierte Ermittlung der derzeitigen Ausgangslage ermöglicht es daher, Möglichkeiten und Restriktionen im Hinblick auf energetische Sanierungen aufzuzeigen. Diese sind wiederum bei der Entwicklung der Energieeffizienzstrategie Gebäude zu beachten, da individuelle Ansätze und passgenaue Lösungsmöglichkeiten für die unterschiedlichen Bedürfnisse erforderlich sind.

Der Wohngebäudebestand in Deutschland umfasste im Jahr 2014 rund 19 Millionen Gebäude mit knapp 40 Mio. Wohnungen. Davon waren rund 14 Millionen Ein- und Zweifamilienhäuser mit rund etwa 19 Mio. Wohnungen und rund 5 Millionen Mehrfamilienhäuser mit knapp 21 Mio. Wohnungen. Hinzu kommen mehr als 1 Million Wohnungen in Nichtwohngebäuden [Destatis]. 2014 wurden in Deutschland knapp 250 Tausend neue Wohnungen fertiggestellt. Die Neubaurate bezogen auf den Wohnungsbestand liegt damit bei etwa 0,5 Prozent. Für die nächsten Jahre besteht ein Bedarf von 350bis 400 Tausend Wohnungen pro Jahr [Wohngeld- und Mietenbericht 2014].

Neben der Anzahl der Gebäude sowie der Wohnfläche, spielt die energetische Qualität des Gebäudebestands die wichtigste Rolle bei der Beurteilung der Potenziale für eine energetische Sanierung. Eine zentrale Kenngröße für diese Qualität der Gebäude ist das Baualter der Gebäude und deren Sanierungszustand. So kann das Baualter auch erste Hinweise auf möglicherweise notwendige Modernisierungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen geben.

Ein Großteil des derzeitigen Gebäudebestandes ist nach dem zweiten Weltkrieg errichtet worden. Aus heutiger Sicht sind 26 Prozent der Wohngebäude vor 1948 errichtet worden, davon wiederum knapp die Hälfte (13%) vor 1919. Diese Gebäude stehen häufig unter Denkmal- oder Bestandsschutz und müssen bei der Sanierung in der Regel den entsprechenden Vorgaben des Denkmalschutzes entsprechen. Von 1949 bis zur ersten Verordnung, die Mindestanforderungen an die Energieeffizienz stellte (1. Wärmeschutzverordnung - WärmeschutzV) wurden rund 7 Mio. Gebäude errichtet. Das heißt, rund 64 Prozent unseres heutigen Gebäudebestandes wurden ohne verpflichtende Berücksichtigung von Energieeffizienzstandards errichtet. Bis zur dritten Wärmeschutzverordnung 1995 wurden weitere 3,6 Mio. Gebäude errichtet (20%). Bis 2002 entstanden weitere knapp 2 Mio. Wohngebäude (10%). Seit 2002 gibt es die erste Energieeinsparverordnung (EnEV 2002). Seitdem wurden über 1 Mio. neue Wohngebäude errichtet (6%) (Abbildung 11).

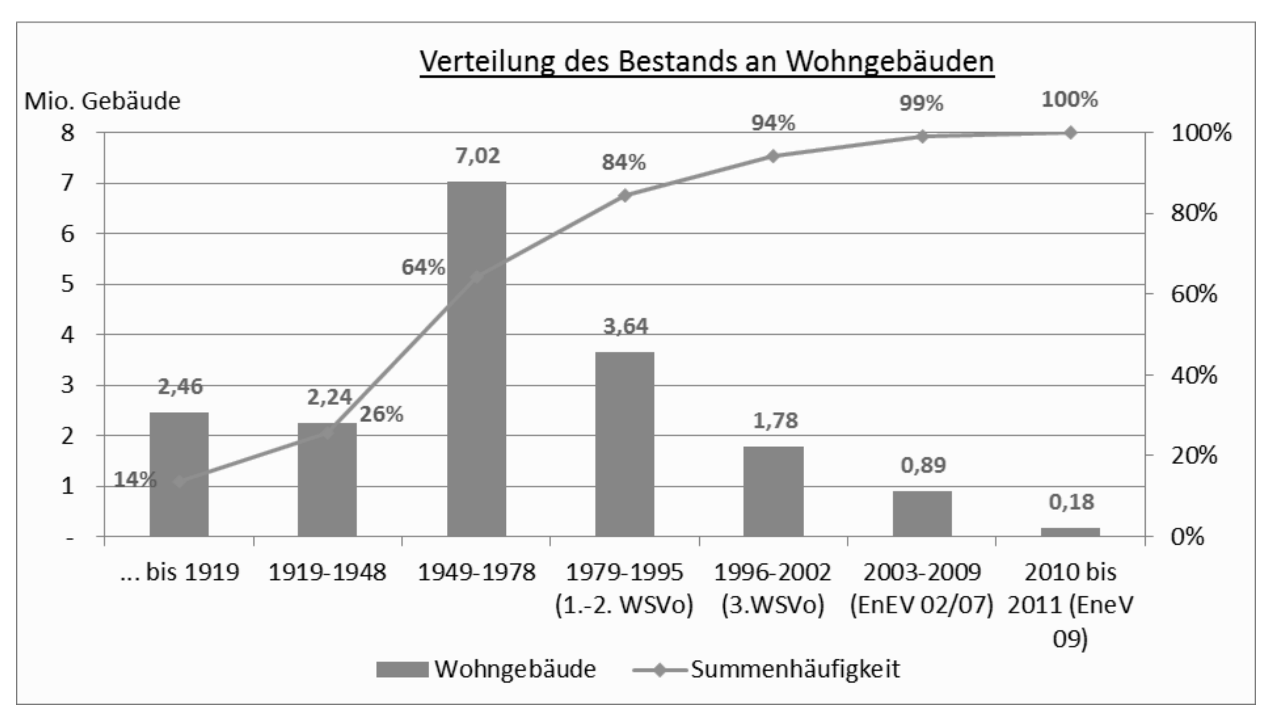


Abbildung 11: Verteilung des Bestands an Wohngebäuden, BMWi, eigene Darstellung 2014

Auf Grundlage dieser Verteilung des Gebäudebestands nach Baujahren sowie einer Schätzung der bisherigen Sanierungsaktivitäten innerhalb der Baujahre (in Anlehnung an Auswertung des IWU, 2010), ergibt sich der in Abbildung 12 dargestellte aktuelle mittlere flächenbezogene Verbrauch. Daraus ist ersichtlich, dass die größten bezogenen Energieverbräuche auf die Baualter 1949 bis 1978 entfallen. Damit weist die mit rund 7 Mio. Gebäuden größte Gruppe gleichzeitig die größten flächenbezogenen Energieeinsparpotenziale auf. Auch das zweithäufigste Baualter bis 1995 (rund 3,6 Mio. Gebäude) weist mit im Mittel knapp 150 kWh/m²a große Potenziale zur Energieeinsparung auf. Weitere Potenziale ergeben sich bei den Gebäuden vor 1948. Ab 1995 können die Gebäude bereits einen guten energetischen Zustand aufweisen; hier sind Energieeinsparpotenziale im Einzelfall zu prüfen. Spätestens mit der EnEV im Jahr 2002 sind aus heutiger Sicht die Potenziale tendenziell als begrenzt einzustufen (Abbildung 12).

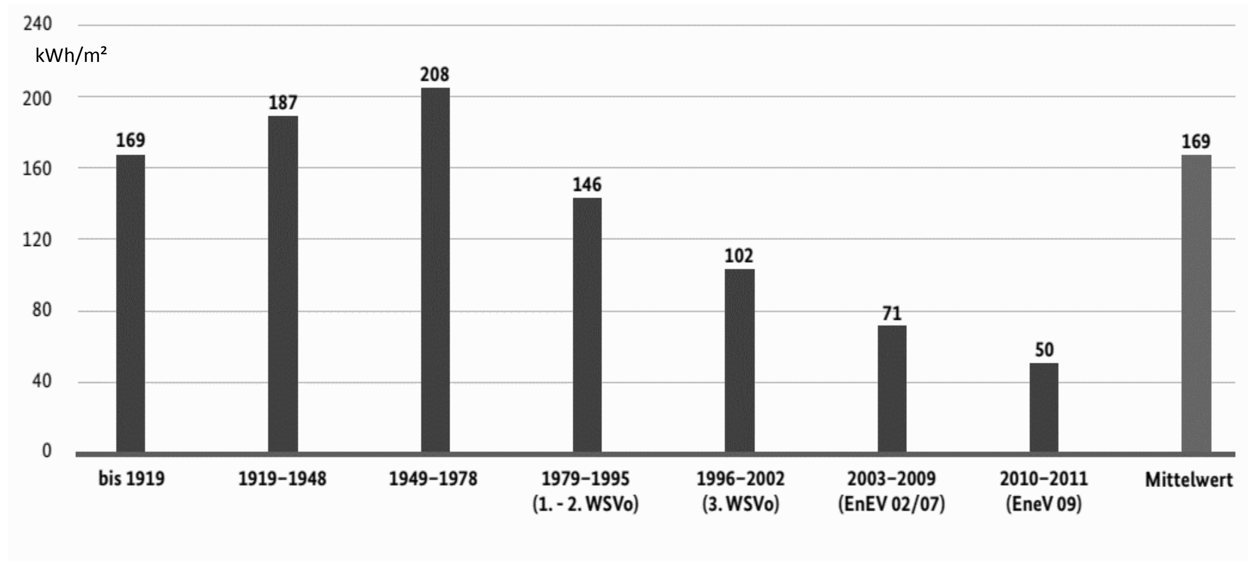


Abbildung 12: Übersicht des mittleren flächenbezogenen Endenergieverbrauchs des Gebäudebestands nach Baujahren, BMWi 2014

Die Eigentümerstruktur in Deutschland ist laut der offiziellen Daten des Statistischen Bundesamtes zweigeteilt: Von den mehr als 40 Mio. Wohnungen und Wohngebäuden werden etwa 17 Mio. Wohnungen von den Eigentümern selbst genutzt. Dies entspricht einem Anteil von rund 43 Prozent. Der größere Anteil der Wohnungen in Deutschland wird vermietet (rund 57%).

Diese Zahlen lassen sich nicht auf die einzelnen Bundesländer übertragen. Vielmehr bestehen von Region zu Region erhebliche Unterschiede: Während die Eigentümerquote in den Stadtstaaten Berlin und Hamburg mit 15 und 24 Prozent weit unter dem Bundesdurchschnitt liegt, überschreitet die Eigentümerquote im Saarland (63%) und Rheinland-Pfalz (57%) diesen Durchschnitt deutlich.

Von den knapp 23 Mio. Mietwohnungen entfallen etwa 15 Millionen auf private Kleinanbieter und 8 Mio. Wohnungen auf die professionelle Wohnungswirtschaft. Diese professionellen Wohnungsunternehmen teilen sich in die private Wohnungswirtschaft (rund 4 Mio. Wohnungen), in die kommunalen und sonstigen öffentlichen Wohnungsunternehmen (über 2 Mio.), in Genossenschaften (rund 2 Mio.) und weitere Eigentümer mit knapp 1 Mio. Wohnungen (Einzeleigentümer innerhalb großer Wohnungsunternehmen, Kirchen, etc.) auf.

In einer besonderen Situation befinden sich die Eigentümergemeinschaften, denen knapp 10 Millionen Eigentumswohnungen gehören. Energetische Sanierungen sind in der Regel am Gemeinschaftseigentum (Gebäudehülle, zentrale Heizungsanlage) erforderlich, d.h. eine Wohnungseigentümergemeinschaft muss Sanierungsmaßnahmen mehrheitlich (sog. qualifizierte Mehrheit) beschließen. Die notwendigen energetischen Investitionen können zudem häufig nicht allein aus Rücklagen der Eigentümergemeinschaften finanziert werden.

Auch die Mieterstruktur ist in Deutschland sehr heterogen. Es gibt etwa 18 Millionen Mieterhaushalte. Besonderes Augenmerk muss auf die Gruppe der Wohngeld- und Sozialleistungsempfänger gelegt werden. Denn im Jahr 2013 entlastete die öffentliche Hand rund 4,4 Millionen Haushalte mit 16,5 Mrd. Euro durch Wohngeld und der Übernahme der Kosten der Unterkunft und Heizung im Rahmen der Grundsicherung. Damit profitierten 11 Prozent aller Haushalte von einer vollständigen oder teilweisen Entlastung bei den Wohnkosten. Sofern hier energetische Maßnahmen durchgeführt werden, können sich in der Grundsicherung u.U. für die kommunalen Haushalte höhere Belastungen durch höhere Bruttowarmmieten ergeben. Sofern energetische Maßnahmen durchgeführt und die Kaltmieten erhöht werden, dürften sich bei Wohngeld und in der Grundsicherung höhere Ausgaben für die öffentlichen Haushalte ergeben.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt, der sich aufgrund des Nutzungshorizonts auf die Motivationslage sowie auch auf die wirtschaftlichen Möglichkeiten auswirkt, ist die Altersstruktur der Eigentümer von Immobilien (Selbstnutzer oder Kleinvermieter): Nahezu die Hälfte dieses Personenkreises ist über 60 Jahre alt.

Aufgrund der demografischen Entwicklung ist daher in den kommenden Jahren von einem beträchtlichen Eigentümerwechsel im Immobilienbestand auszugehen. Ein solcher Wechsel öffnet mögliche Investitionsfenster, denn mit dem Übergang des Eigentums stellt sich auch stets die Frage nach einer denkbaren Modernisierung und damit energetische Sanierung des Gebäudes.

Insgesamt zeigt die Auswertung der Struktur des Gebäudebestands und der Eigentumsverhältnisse, dass sich Maßnahmen im Gebäudebestand insbesondere dann einfacher umzusetzen lassen, wenn der Investor gleichzeitig Nutznießer verringerter Energiekosten ist und der Investor seine Entscheidungen nicht mit anderen abstimmen muss. Bei diesem selbstnutzenden Eigentümer eines Einfamilienhauses stehen andere Hindernisse an, z. B. die Kreditwürdigkeit oder -fähigkeit. Schwieriger gestaltet sich die Durchführung entsprechender Maßnahmen bei Wohneigentümergemeinschaften: Hier stellen sich verschiedene Fragen, angefangen von der Mehrheitsfähigkeit bis hin zur einstimmigen Entscheidung für Investitionen in energetische Sanierungen.

Im vermieteten Gebäudebestand besteht die Herausforderung darin, dem Eigentümer genügend Anreize für Investitionen zu bieten (Rentabilität von Maßnahmen) und gleichzeitig den Nutzer nicht zu überfordern. Hier hat sich das System der Umlage über die Modernisierungsmieterhöhung grundsätzlich bewährt. Weitere Modelle gilt es zu diskutieren.

Wie bereits bei der Gebäudeklassifizierung ist es auch im Hinblick auf die Eigentümer-, Investor- und Nutzerstruktur wichtig, zukünftig differenziertere Lösungswege nach Nutzer- und Eigentümergruppen aufzuzeigen.

Modernisierungs-und Neubautrends

Das Bauvolumen steigt seit Jahren stetig an (Tabelle 2). 2014 flossen rund 183 Mrd. Euro in den Wohnungsbau. Das entspricht einer Steigerung um knapp 5 Prozent gegenüber 2013 bzw. um rund 17 Prozent gegenüber 2010. Von den Gesamtinvestitionen wurden 53 Mrd. Euro (29 Prozent) in Neubauten und rund 130 Mrd. Euro (71 Prozent) in den bestehenden Gebäudebestand investiert. Die energetisch relevanten Kosten der Sanierungen

(inkl. Gebäudenaher Stromerzeugung aus PV-Anlagen) werden auf knapp 35 Milliarden Euro geschätzt, was einem Anteil von etwa 27 Prozent der gesamten Sanierungsausgaben entspricht.

Tabelle 2: Reales Bauvolumen nach Baubereichen Quelle: DIW 2015

Milliarden Euro			**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Wohnungsbau			151,8	164,8	171,5	175,1	183,3
	davon Neubau		32,9	41,0	44,3	47,8	53,0
	davon bestehende Gebäude		118,9	123,9	127,2	127,2	130,1
		davon energetische Sanierungen	40,1	40,2	37,3	35,4	34,8
Bauvolumen Nichtwohn-gebäude			82,9	88,1	87,3	87,6	89,5
	davon Neubau		27,3	29,6	30,4	31,7	31,3
	davon bestehende Gebäude		55,6	58,0	56,8	55,8	58,1
		davon energetische Sanierungen	16,6	17,7	17,1	17,0	17,5

1.5.2. Nichtwohngebäude

Die Energieeffizienzstrategie Gebäude kann aufgrund der derzeitigen Datenlage keine zuverlässigen, fachlich fundierten Aussagen über die notwendigen Zielpfade zur Erreichung eines nahezu klimaneutralen Nichtwohngebäudebestands treffen. Zunächst ist also die Datenlage im Bereich der Nichtwohngebäude zu verbessern. Die Szenarien bilden den aktuellen Stand des Wissens ab, so dass die Prognose entsprechend gewisse Unsicherheiten enthält.

In den Bau von Nichtwohngebäuden wurden im selben Jahr 89,5 Mrd. investiert. (Tabelle 2). Das Bauvolumen stieg damit um rund 2 Prozent gegenüber 2013 bzw. um rund 7 Prozent gegenüber 2010. Wie auch im Wohnungsbau wurde der Großteil der Investitionen mit 58,1 Mrd. Euro (65 Prozent) in den Gebäudebestand getätigt. In Neubauten wurden 31 Mrd. Euro (35 Prozent) investiert. Die energetisch relevanten Kosten werden auf knapp 18 Milliarden Euro geschätzt, was einem Anteil von etwa 30 Prozent der gesamten Sanierungskosten im Gebäudebestand des Nichtwohnungsbaus entspricht.

Auch die Eigentümer- und Nutzerstruktur bei den Nichtwohngebäuden lässt sich derzeit nicht fundiert beschreiben. Hier besteht ein erheblicher Bedarf an Studien, Erhebungen und Hochrechnungen. Auch hier wird in den nächsten Jahren die Notwendigkeit für eine Verbesserung der Datenlage gesehen.

Wichtig sind hier insbesondere zusätzliche Informationen und Daten zu den sehr heterogenen Eigentümer- und Mieterstrukturen. Für einzelne Nutzungsarten liegen verwertbare Informationen zum energetischen Zustand und zu den genutzten Flächen vor. Insbesondere im Bereich der hallenartigen Gebäude (Logistikhallen, Großmärkte, Fertigungshallen, Sporthallen) war es möglich, einen wesentlich besser konsolidierten Datenbestand zu erzeugen, da hier nur wenige Planer und Anbieter im Markt aktiv sind.

In Zukunft ist es wichtig, die im Bereich Hallengebäude gemachten Erfahrungen im Bereich der Datenermittlung und Datenaufbereitung auf andere Nutzungsarten und Nichtwohngebäudekategorien zu übertragen und so nach und nach zu einem weitestgehend konsolidierten Gesamtbild des Bereiches beheizter Nichtwohngebäude zu gelangen.

Für die Zielszenarien wurden daher folgende Abschätzungen zum Nichtwohngebäudebestand vorgenommen (Prognos et al. 2015):

Nutzungsarten

Aufgrund der unvollständigen Datenlage ist eine Abschätzung des derzeitigen Bestandes an beheizten Nichtwohngebäuden nur durch Hochrechnungen möglich. Danach ist von einem Gesamtbestand von mindestens 3 Millionen beheizten Nichtwohngebäuden in Deutschland auszugehen, deren Nettogrundfläche (NGF) sich auf 1,5 bis 2,5 Milliarden m² summiert (Abbildung 13).

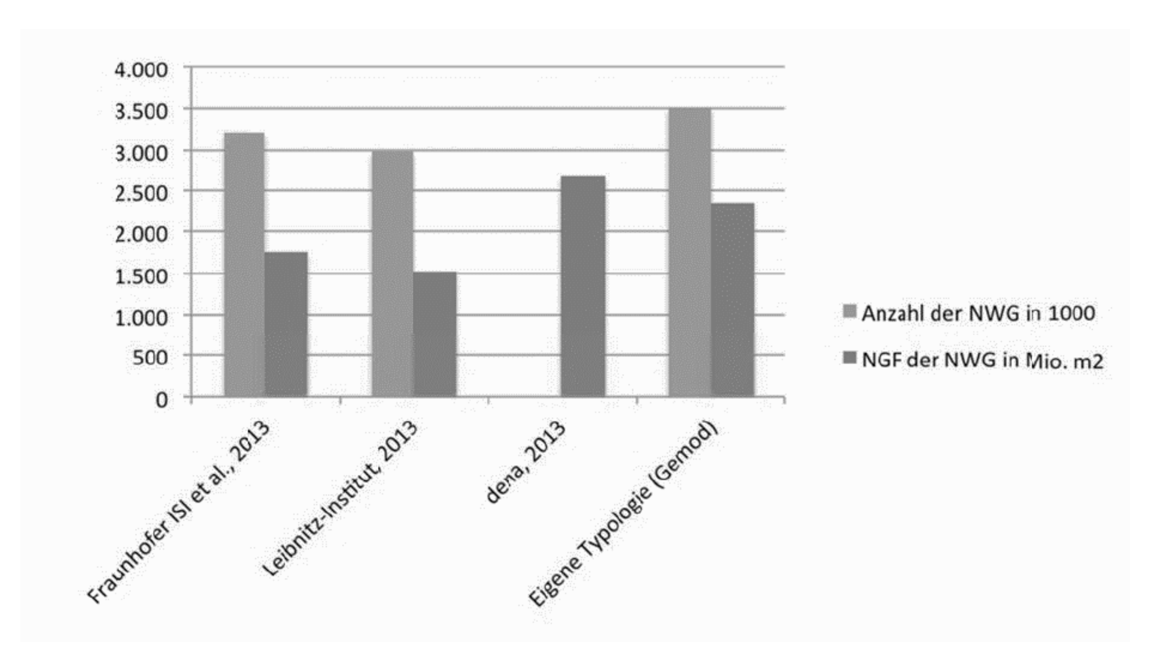


Abbildung 13: Vergleich der Anzahl und Nettogrundfläche von Nichtwohngebäuden in verschiedenen Studien, Beuth/ifeu 2015

Hinsichtlich der Nutzung können Nichtwohngebäude in acht verschiedene Klassen eingeteilt werden (Tabelle 3).

Tabelle 3: Abschätzung der Nutzungsklassen beheizter Nichtwohngebäude nach Anzahl, Fläche und Nettogrundfläche, BMVBS 2013, eigene Darstellung

Nutzungsklasse	Anzahl [in Tsd]	Anteil	NGF [in Mio. m²]	Anteil NGF
Gewerbe und Industrie	1.780	60%	577	38%
Handel und Dienstleistungen	304	10%	173	11%
Büro und Verwaltung	295	10%	266	17,5%
Beherbergung und Gastronomie	148	5%	83	5,5%
Bildung	141	5%	218	14,3%
Heilbehandlung	122	4%	82	5,4%
Sport	114	3,5%	55	3,6%
Kultur und Unterhaltung	83	2,5%	70	4,6%
Summe	***2.986***	***100%***	***1.525***	***100%***

Der größte Anteil beheizter Nichtwohngebäude ist sowohl im Hinblick auf die Gesamtzahl als auch die Flächen der Nutzungsklasse „Gewerbe und Industrie" zuzuordnen (60%). Erst mit einigem Abstand folgen die Nutzungsklassen „Handel und Dienstleistung" (10%) sowie „Büro und Verwaltung" (10%). Es gilt, zukünftig schwerpunktmäßig zunächst diese Hauptklassen zu untersuchen.

Neben der Nutzung ist auch das Baualter von Nichtwohngebäuden ein wichtiger Kennwert für die Einschätzung der Energieeffizienzpotenziale. Für die in Tabelle 4 angegebenen Nutzungsklassen („Bildung", „Büro und Verwaltung", „Gewerbe und Industrie" sowie „Handel und Dienstleistung") liegen entsprechend erste Erkenntnisse vor. Ein Großteil der Gebäude ist der Baualtersklasse 1 (BAK1) zuzuordnen, d.h. er wurde in den Jahren vor 1975 errichtet. Ausnahmen bilden die Nutzung „Gewerbe und Industrie". Diese weist eine fast gleichmäßige Verteilung in allen Baualtersklassen auf. Ebenfalls abweichend stellen sich die Einkaufszentren dar. Diese sind zu 65 Prozent erst nach 1995 entstanden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Aufteilung von Nichtwohngebäuden nach Baualtersklassen (BAK), in Prozent, BMVBS 2013

Nr.	Nutzungsklasse	BAK 1 (bis 1975)	BAK 2 (1997-1983)	BAK 3 (1984-1994)	BAK 4 (ab 1995)
1.1	1.1 Allgemeinbildende Schulen	80	6	6	8
1.2	1.3 Hochschulen und Forschung	80	6	6	8
1.3	1.3 Kindertagesstätten	80	6	6	8
2.1	2.1 Regierungs- und Gerichtsgebäude	82	5	6	7
2.2	2.2 Verwaltungs-, Polizei- und Feuerwehrgebäude	82	5	6	7
2.3	2.3 Allgemeine Bürogebäude	55	8	15	22
3.1	3.1 Fabrikgebäude	20	20	30	30
3.2	3.2 Lagergebäude	20	20	30	30
3.3	3.3 Werkstattgebäude	35	20	20	25
3.4	3.4 Allgemeine Industrie- und Gewerbegebäude	35	20	20	25
5.1	5.1 Kaufhäuser	75	5	10	10
5.2	5.2 Einkaufszentren	15	5	15	65
5.3	5.3 Allgemeine Verkaufsgebäude	75	5	10	10

Nichtwohngebäude unterliegen in der Regel anderen Vorgaben als Wohngebäude. Das gilt für Mietobjekte genauso wie für Gebäude im Eigentum eines Unternehmens. Themen wie die Mieterhöhung nach Modernisierung oder die Investitionsbereitschaft / -fähigkeit sind aber grundsätzlich ebenfalls bei den Nichtwohngebäuden im Fokus.

2. Referenzszenario – Wirkung der bisherigen politischen Maßnahmen

Das Referenzszenario stellt ein„weiter-machen-wie-bisher"-Szenario dar und zeigt auf, wie sich der Primärenergiebedarf im Gebäudebereich ausgehend vom Basisjahr 2008 bis 2050 unter Fortführung der heutigen vorhandenen energie- und klimaschutzpolitischen Instrumente in ihrer derzeitigen Ausgestaltung voraussichtlich entwickeln wird. Dies ist die erforderliche Grundlage zur Beantwortung der Frage, wie groß der zusätzliche Handlungsbedarfs im Gebäudebereich ist, um die energie- und klimapolitischen Ziele erreichen zu können.

Bei der Ausgestaltung des Referenzszenarios wurden ein moderater technischer Fortschritt und eine moderat steigende Sanierungsaktivität unterstellt:

- Im Referenzszenario steigt die mittlere Sanierungsrate lediglich leicht auf 1,1 bis 1,2 Prozent (Vollsanierungs-Äquivalente) an.
- Die jährlich energetisch sanierte Wohnfläche erhöht sich im Referenzszenario von rund 45 Mio. m2 in 2008 auf 50 Mio. m2 in 2050.
- Die Sanierungseffizienz (Vollsanierungs-Äquivalente) steigt auf mittlere Effizienzsteigerungen um rund 20 bis knapp 40 Prozent.

Zum Vergleich wurden für die beiden Zielszenarien deutlich höhere Sanierungsaktivitäten angenommen:

- Im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ nimmt die Sanierungsrate etwas stärker zu und liegt ab 2030 bei den Ein- und Zweifamilienhäusern bei rund 1,3 bis 1,5 Prozent. Die jährlichen Sanierungen steigen auf jährlich rund 55 Mio.m2 Wohnfläche. Die Sanierungseffizienz (Vollsanierungs-Äquivalente) steigt auf mittlere Effizienzsteigerungen um rund 30 bis knapp 50 Prozent.
- Im Zielszenario „Energieeffizienz“ verdoppelt sich die Sanierungsrate auf rund 2 Prozent und die jährlich sanierte Wohnfläche steigt von 45 Mio. m^2 auf über 80 Mio. m2 an. Die Sanierungseffizienz (Vollsanierungs-Äquivalente) steigt auf mittlere Effizienzsteigerungen um rund 50 bis knapp 70 Prozent.

Es wurden außerdem politische Maßnahmen und Instrumente berücksichtigt, die bis spätestens Ende 2013 verabschiedet wurden. Die ab 2014 eingeführten oder weiterentwickelten Maßnahmen und Instrumente werden im III. Teil der ESG dargestellt. Darunter fallen somit auch die Maßnahmen des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE).

Wichtige Grundlagen für die Berechnung des Referenzszenarios stellen außerdem die Annahmen zur zukünftigen Entwicklung der Energiepreise, der sozioökonomische Faktoren (z. B. die Bevölkerungsentwicklung oder die Anzahl der Haushalte) und der Primärenergiefaktoren dar. Diese Informationen können dem wissenschaftlichen Begleitgutachten entnommen werden (Prognos et al. 2015).

In den Überlegungen zu den Szenarien berücksichtigt sind die übergeordneten langfristigen Ziele der Bundesregierung. Dazu zählen die Halbierung des gesamten Primärenergieverbrauchs und die Verminderung der CO_2-Emissionen um mindestens 80 Prozent, jeweils bis 2050. Um diese Ziele zu erreichen, sollen gemäß den Zielen des Energiekonzepts die drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr in Summe die angestrebten CO_2- und Primärenergieverbrauchssenkungen erzielen. Daraus folgt, dass der Gebäudesektor seine CO_2-Emissionen um mindestens 80 Prozent senken und einen angemessenen Beitrag zu den Primärenergieverbrauchszielen leisten muss. Das hier zugrundeliegende Szenario stellt auf ein Reduktionsziel in der Größenordnung von 80 Prozent gemäß dem Ziel des Energiekonzepts für den Gebäudebereich ab.

2.1 Entwicklung des Primärenergiebedarfs

Der im Energiekonzept festgelegte „Primärenergiebedarf“ ist im Gebäudebereich der Indikator, an dem das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands gemessen wird.

Der Primärenergiebedarf eines Gebäudes ist nach den technischen Regelwerken, auf die die Energieeinsparverordnung verweist (DIN V 18599: 2011-12, berichtigt durch DIN V 18599-5 Berichtigung 1: 2013-05 und durch DIN V 18599-8 Berichtigung 1: 2013-05 oder alternativ DIN V 4108-6: 2003-06 und DIN V 4701-10: 2003-08, geändert durch A1: 2012-07), zu ermitteln. Die Norm definiert als „Primärenergiebedarf“ die berechnete Energiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des notwendigen Brennstoffs und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik auch die Energiemengen einbezieht, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entstehen. Der Primärenergiebedarf wird aus dem Endenergiebedarf bestimmt, wobei die Endenergie je nach Energieträger mit Faktoren hinsichtlich ihrer Umweltwirksamkeit (Primärenergiefaktoren) bewertet wird.

Für die im Berechnungsverfahren verwendeten Primärenergiefaktoren sind die Werte für den nicht erneuerbaren Anteil nach DIN V 18599-1: 2011-12 zu verwenden. Dabei sind für flüssige Biomasse der Primärenergiefaktor für den nicht erneuerbaren Anteil „Heizöl EL“ (Wert 1,1) und für gasförmige Biomasse der Wert für den nicht erneuerbaren Anteil „Erdgas H“ (Wert 1,1) zu verwenden. Für flüssige oder gasförmige Biomasse im Sinne des § 2 Absatz 1 Nummer 4 des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes kann für den nicht erneuerbaren Anteil der Wert 0,5 verwendet werden, wenn die flüssige oder gasförmige Biomasse im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude erzeugt wird. Für Strom ist als Primärenergiefaktor für den nicht erneuerbaren Anteil der Wert 1,8 zu verwenden (ab dem 1. Januar 2016).

Die für das Basisjahr 2008 geltenden Primärenergiefaktoren sowie die Projektionen in die Zukunft bis 2050 (Prognos et al) sind Tabelle **5** zu entnehmen. Der Rückgang der Primärenergiefaktoren für Strom und Fernwärme resultiert aus den steigend angenommenen erneuerbaren Anteilen am Energieträgermix.

Tabelle 5: Primärenergiefaktoren für die Berechnung des Primärenergiebedarfs (DIN V 18599-1, ergänzt durch EnEV 2014)

	2008	2020	2030	2040	2050
Primärenergiefaktor (f_P) nicht erneuerbar					
fossile Energieträger	1,1				
Flüssige / gasförmige Biomasse	0,5				
Feste Biomasse	0,2				
Strom (Mix)	2,6	1,8	0,9	0,6	0,4
Fernwärme (Mix)	1,1	0,8	0,8	0,6	0,5
Umweltwärme, Umgebungswärme, Solarenergie, Geothermie, etc.	0,2				

Der gemessene Primärenergiebedarf unterliegt jährlichen Schwankungen, insbesondere aufgrund von Witterungseinflüssen. Das bedeutet, wenn bei einem milden Winter der Bedarf an Brennstoffen sinkt, so sinkt auch der Primärenergiebedarf. Der so gemessene Primärenergiebedarf betrug im Jahr 2014 3.730 PJ bzw. im Vergleich zum Vorjahr 11,8 Prozent weniger (2013: 4.228 PJ). Gegenüber dem Zielbezugsjahr 2008 hat sich der Primärenergiebedarf um 14,8 Prozent verringert (2008: 4.380 PJ) (Abbildung 14).

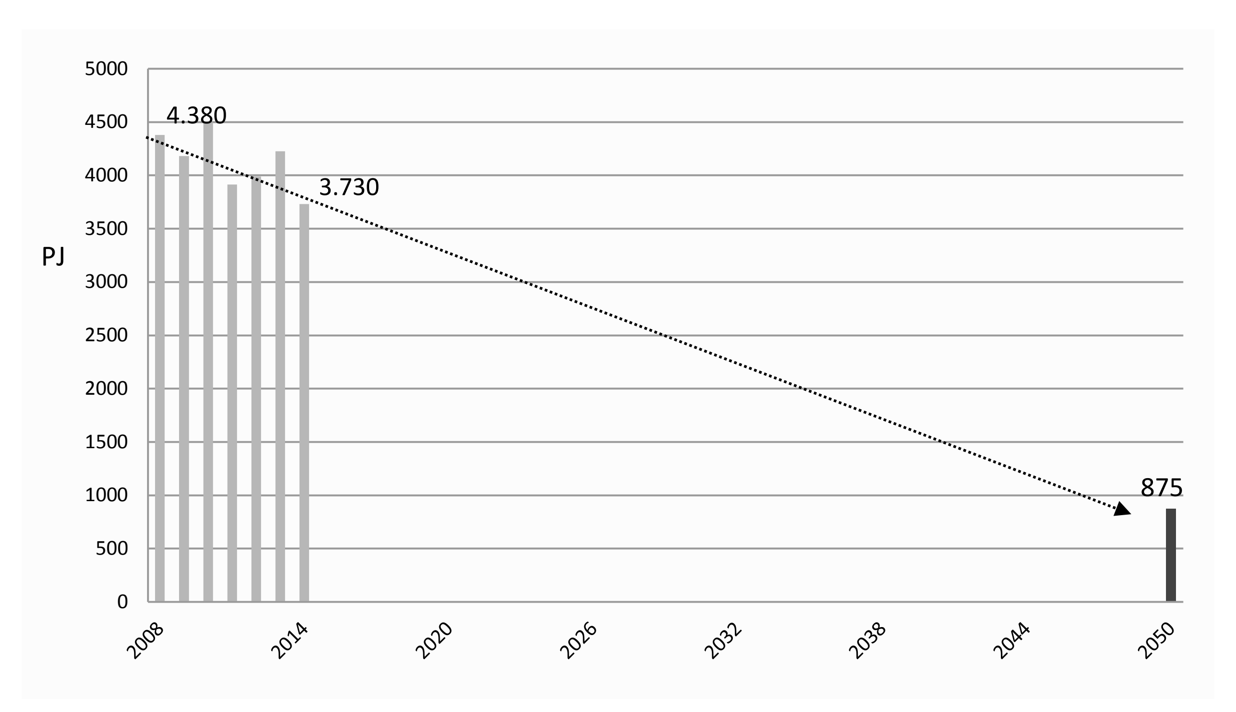


Abbildung 14: Entwicklung des gemessenen Primärenergiebedarf für Gebäude und Trendfortschreibung bis 2050, in PJ, Monitoringbericht 2015

Prognose der Entwicklung des Primärenergiebedarfs im Referenzszenario

Im Referenzszenario ist der Primärenergiebedarf der Gebäude deutlich rückläufig und liegt im Jahr 2050 mit 1.667 PJ um rund 61 Prozent unter dem Ausgangswert des Jahres 2008 (Tabelle 6). Der Rückgang des Primärenergiebedarfs ist dabei einerseits auf den Rückgang der Endenergie (-30 %) und andererseits auf den verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien zurückzuführen.

Die Energieträgerstruktur des Primärenergiebedarfs zeigt im Referenzszenario bis 2050 folgende Veränderungen (Tabelle 6):

Tabelle 6: Primärenergiebedarf im Referenzszenario, nach Energieträgern, 2008-2050, in PJ, Prognos et al. 2015

Referenzszenario				**Veränderung ggü. 2008**	
Energieträger	**2008**	**2020**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	956	653	277	-32%	-71%
Gase	1.614	1.466	979	-9%	-39%
Strom	1.301	1.001	209	-23%	-84%
Wärmenetze	325	199	95	-39%	-71%
Erneuerbare Energien	58	75	88	+29%	+51%
Biomasse	58	75	88	+29%	+51%
Solarthermie	0	0	0		
Umgebungs- / Umweltwärme (ohne Strom)	0	0	0		
Sonstige	40	47	19	+19%	-53%
Insgesamt	**4.293**	**3.441**	**1.667**	**-20%**	**-61%**

Der Primärenergieverbrauch ist in allen Anwendungsbereichen (Raumwärme, Warmwasser, Kühlen/Lüften/Haustechnik und Beleuchtung) rückläufig. Insbesondere die stromgeführten Anwendungen Kühlen/Lüften/Haustechnik und Beleuchtung weisen aber besonders große Reduktionen auf, was auf stark gestiegenen Anteil erneuerbarer Energien bei der Bereitstellung des für diese Anwendungen benötigten Stroms zurückzuführen ist (Tabelle 7).

Tabelle 7: Primärenergiebedarf im Referenzszenario, nach Anwendungsbereichen, 2008-2050, in PJ, Prognos et al. 2015

Referenzszenario					**Veränderung ggü. 2008**		
Anwendungen	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2030**	**2050**
Raumwärme	2.901	2.367	1.856	1.324	-18%	-36%	-54%
Warmwasser	470	417	304	179	-11%	-35%	-62%
Kühlen/Lüften/Haus-technik	370	299	178	108	-19%	-52%	-71%
Beleuchtung	552	358	164	55	-35%	-70%	-90%
Insgesamt	**4.293**	**3.441**	**2.502**	**1.667**	**-20%**	**-42%**	**-61%**

2.2 Entwicklung des Endenergieverbrauchs seit 2008

Als gebäuderelevante Endenergieverbräuche werden die Verbräuche für Raumwärme (Heizung), Raumkühlung und Warmwasserbereitung ausgewiesen. Bei Nichtwohngebäuden werden in die Endenergiebilanz auch die Stromverbräuche für die (fest installierte) Beleuchtung einbezogen. Prozessenergien, z. B. für den Betrieb von Haushaltsgeräten und Computer, zählen nicht dazu.

Der Endenergieverbrauch im Gebäudebereich ist seit 2008 in der Tendenz fallend. Dies gilt für den gesamten Gebäudebestand als auch für die einzelnen gebäuderelevanten Anwendungsbereiche. Die Entwicklung ist dabei allerdings nicht gleichförmig. Insbesondere bei der Raumwärme kommt es zu deutlichen witterungsbedingten Jahresschwankungen (Abbildung 15).

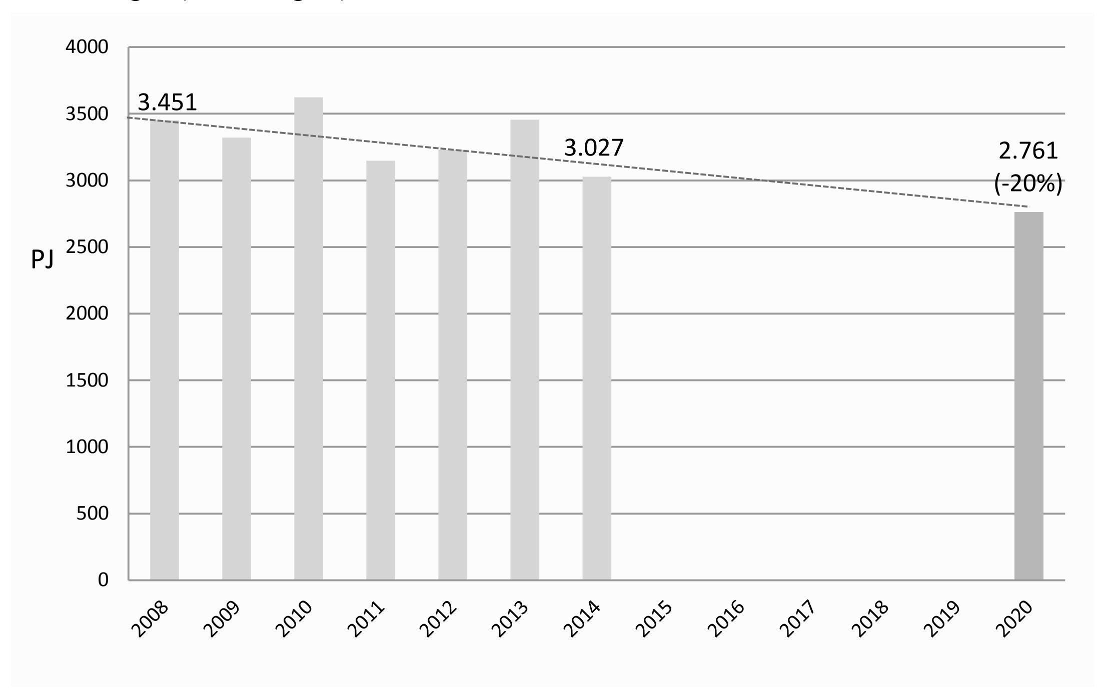


Abbildung 15: Endenergieverbrauch in Gebäuden, in PJ, Monitoringbericht 2015

Gegenüber dem Vorjahr (in Klammern gegenüber dem Basisjahr 2008) sank der Endenergieverbrauch der Haushalte um 14,9 Prozent (15,3) und der des Sektors GHD um 10,2 Prozent (10,8). In der Industrie nahm der Endenergieverbrauch gegenüber dem Vorjahr um 1,7 Prozent ab, stieg aber gegenüber dem Basisjahr um 5,9 Prozent. Die Effizienzfortschritte spiegeln sich im langfristigen Trend seit 2008 wider, so konnte der Endenergieverbrauch aller drei Sektoren gegenüber 2008 um durchschnittlich 2,2 Prozent pro Jahr reduziert werden.

Der gebäudespezifische Anteil am Endenergieverbrauch in Deutschland lag im Jahr 2014 bei 35 Prozent. Davon wurden rund 27 Prozentpunkte für Raumwärme und -kühlung aufgewandt, rund 5 Prozent für die Warmwasserbereitung und knapp 3 Prozent für Beleuchtung. Nach Sektoren aufgeteilt, haben die Haushalte mit über 21 Prozent den größten Anteil am gebäudebezogenen Endenergieverbrauch. Gefolgt vom Sektor Gewerbe-Handel und Dienstleistung mit 10 Prozent und den Industriegebäuden mit rund 3 Prozent. Der Rest von 65 Prozent entfallen auf nicht gebäuderelevante Energieverbräuche (Abbildung 16).

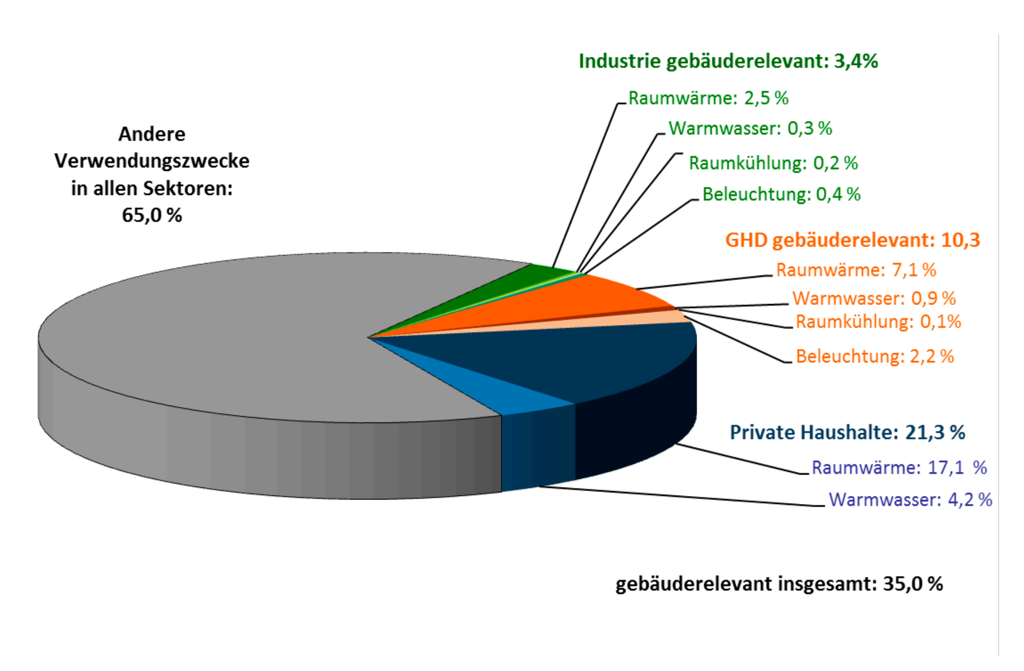


Abbildung 16: Anteil des gebäuderelevanten Endenergieverbrauchs am gesamten Endenergieverbrauch im Jahr 2014, BMWi auf Basis von Daten der AGEB 2015

Damit entfallen knapp zwei Drittel der gebäuderelevanten Verbräuche auf Wohngebäude und ein Drittel auf die Nichtwohngebäude. Trotz der sehr unterschiedlichen Nutzungen wird die Endenergie in allen Sektoren primär für die Erzeugung von Raumwärme genutzt (zu 80 % bei den Wohngebäuden und über zu 70 Prozent bei den Nichtwohngebäuden). Warmwasser spielt erwartungsgemäß in Wohngebäuden eine größere Rolle, während die Beleuchtung nur in Nichtwohngebäuden für den Endenergieverbrauch relevant ist. Die Kühlung hat in allen Sektoren eine untergeordnete Rolle.

Entwicklung der spezifischen Endenergieverbräuche von Wohngebäuden seit 2008

Für eine Bewertung der Fortschritte bei der energetischen Verbesserung des Gebäudebestands sollten die Daten zu absoluten Endenergieverbräuchen zur Entwicklung der insgesamt zu beheizenden Fläche in Beziehung gesetzt werden. Für die Wohngebäude ergibt sich daraus für das Jahr 2014 ein spezifischer Endenergieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche von 120 kWh/m²; seit 2008 hat sich der Wert um 21,9 Prozent verringert (2008: 153 kWh/m²) (Abbildung 17).

Durch eine zusätzliche Bereinigung des spezifischen Endenergieverbrauchs für Raumwärme um Temperaturschwankungen[1] lassen sich die Verbräuche frei von klimatischen Einflüssen vergleichen. Auch der temperaturbereinigte spezifische Endenergieverbrauch für Raumwärme ist in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Für 2014 ergibt sich ein Endenergieverbrauch für Raumwärme der privaten Haushalte von rund 141 kWh/m², der damit 12,6 Prozent niedriger war als 2008 (161 kWh/m²).

[1] Mit dem statistischen Verfahren der Temperaturbereinigung wird die Auswirkung der Temperaturschwankungen auf die Raumwärme herausgerechnet, indem die aktuellen Werte in Bezug auf einen langjährigen Temperatur Mittelwert gesetzt werden.

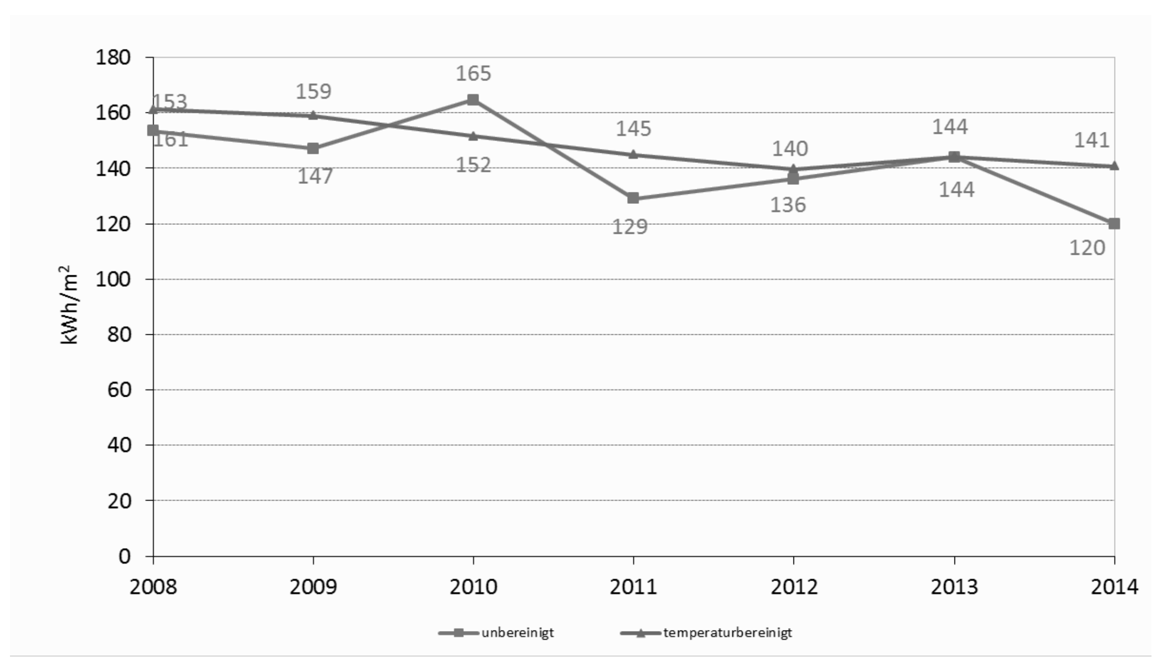


Abbildung 17: Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs zur Erzeugung von Raumwärme in privaten Haushalten, Monitoringbericht 2015

Gleichzeitig lässt sich feststellen, dass sich der Wärmebedarf und die Wohnflächenentwicklung zunehmend entkoppeln. Hinsichtlich des insgesamt benötigten Endenergiebedarfs ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Effizienzgewinne teilweise durch eine kontinuierliche Zunahme der zu beheizenden Flächen wieder kompensiert werden. Während beispielsweise bei den Wohngebäuden der witterungsbereinigte Endenergieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche zwischen 2008 und 2014 um rund 12 Prozent auf 3.027 PJ sank, ist im gleichen Zeitraum die Wohnfläche um rund 3 Prozent gestiegen, und beträgt rund 3,4 Milliarden Quadratmeter (Abbildung 18).

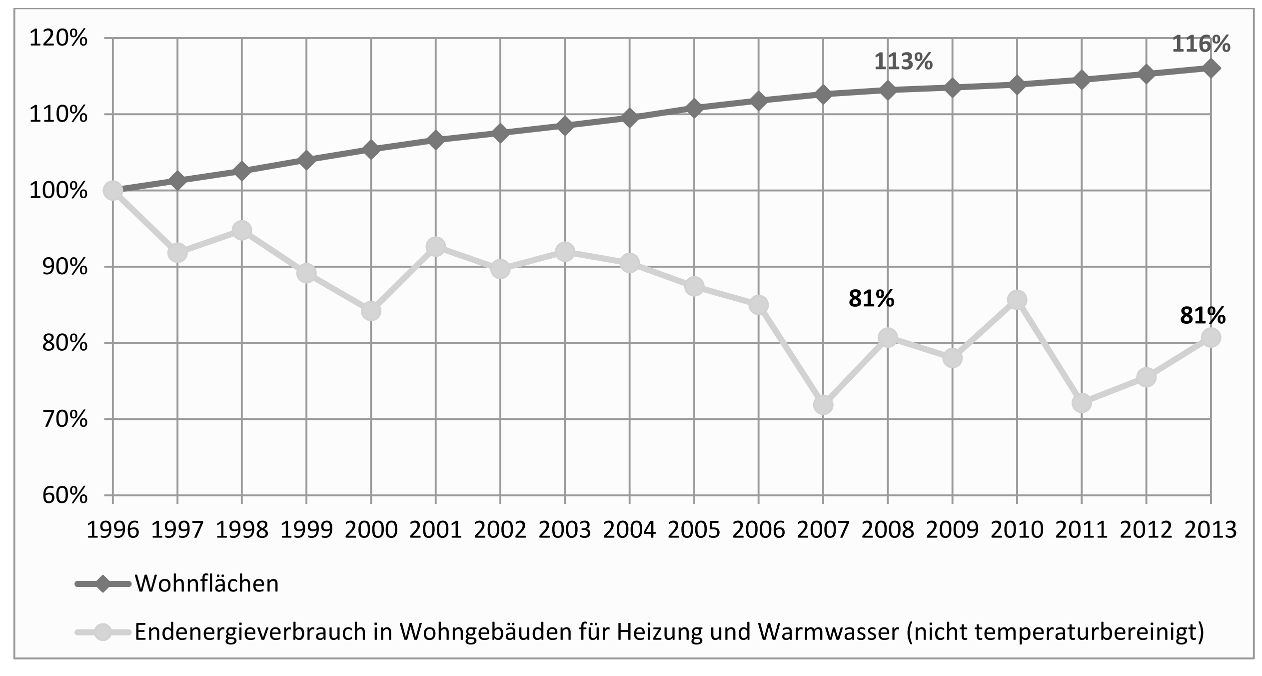


Abbildung 18: Entwicklung der Wohnflächen und des Energieverbrauchs für Wärme in Wohngebäuden, Monitoringbericht 2015, eigene Darstellung

Im Ergebnis ermöglicht die steigende Energieeffizienz im Gebäudebereich eine Entkopplung des Endenergiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser von der Wohnflächenentwicklung. Im Vergleich zum Jahr 1996 hat die zu beheizende Wohnfläche bis zum Jahr 2014 zwar um 16 Prozent zugenommen, der Endenergiebedarf der Wohngebäude im gleichen Zeitraum aber dennoch um 19 Prozent abgenommen. Insgesamt zeigt sich, dass durch Energieeffizienzsteigerungen langfristig eine verstärkte Entkopplung des Energieverbrauchs von äußeren Einflüssen stattfindet.

Die Gutachter gehen in ihrem Referenzszenario davon aus, dass der Endenergieverbrauch im Jahr 2050 um 30 Prozent unter dem Ausgangswert des Jahres 2008 liegen wird (Tabelle 8).

Eine differenzierte Betrachtung der Zusammensetzung des Energieverbrauchs nach Energieträgern zeigt deutliche Unterschiede gegenüber der Gesamtentwicklung. So sinkt etwa der Anteil der fossilen Energieträger Mineralöl und Gas von 68 Prozent im Jahr 2008 auf rund 47 Prozent im Jahr 2050. Der Anteil der erneuerbaren Energien steigt dagegen spürbar. 2050 werden dann 22 Prozent des Bedarfs durch Erneuerbare Energien abgedeckt (2008: 9 Prozent). Der Stromverbrauch steigt im Betrachtungszeitraum um 9 Prozent an. Dadurch erhöht sich der Anteil von Strom im Endenergiemix von 15 Prozent im Jahr 2008 auf 23 Prozent in 2050. Auch die Versorgung durch Wärmenetze nimmt deutlich ab (-38 Prozent). Der Anteil der Wärmenetze am Endenergieverbrauch verringert sich aber nur geringfügig von 9 Prozent in 2008 auf 8 Prozent in 2050.

Tabelle 8 Endenergieverbrauch, nach Energieträgern, 2008-2050, in PJ, Prognos et al. 2015

Referenzszenario				**Prozentuale Veränderung ggü. 2008**	
Energieträger	**2008**	**2020**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	869	594	252	-32%	-71%
Gase	1.466	1.332	890	-9%	-39%
Strom	506	556	553	+10%	+9%
Wärmenetze	303	256	187	-15%	-38%
Erneuerbare Energien	310	402	548	+30%	+77%
Biomasse	290	305	320	+5%	+10%
Solarthermie	10	45	106	Faktor 4	Faktor 10
Umgebungs- / Umweltwärme (ohne Strom)	10	52	122	Faktor 5	Faktor 12
Sonstige	36	41	16	+12%	-56%
Insgesamt	**3.491**	**3.181**	**2.446**	**-9%**	**-30%**

Wird im Referenzszenario die Entwicklung des Endenergieverbrauchs differenziert nach Anwendungen betrachtet, dann fällt auf, dass nicht alle Anwendungsbereiche zur Reduktion beitragen (Tabelle 9). Der Rückgang des Endenergieverbrauchs ist hauptsächlich auf Einsparungen im Bereich Raumwärme zurückzuführen. Auch die Anwendungsbereiche Warmwasser und Beleuchtung weisen eine spürbar fallende Tendenz auf. Der Endenergieverbrauch für den Anwendungsbereich Kühlen, Lüften, Haustechnik steigt hingegen um 84 Prozent und damit deutlich an. Dies ist insbesondere auf den zukünftig zu erwartenden höheren Bedarf zur Kühlung von Gebäuden zurückzuführen.

Tabelle 9 Endenergieverbrauch im Szenarienvergleich, 2008-2050, in PJ, Prognos et al. 2015

Referenzszenario					**Veränderung ggü. 2008**		
Anwendungen	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2030**	**2050**
Raumwärme	2.755	2.437	2.092	1.701	-12%	-24%	-38%
Warmwasser	375	376	367	334	0%	-2%	-11%
Kühlen/Lüften/Haus-technik	146	168	192	269	15%	32%	84%
Beleuchtung	215	200	178	143	-7%	-17%	-34%
Insgesamt	**3.491**	**3.181**	**2.829**	**2.446**	**-9%**	**-19%**	**-30%**

2.3 Entwicklung der erneuerbaren Energien im Gebäudebereich

Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte lag im Jahr 2014 bei rund 12 Prozent. Seit 2008 ist der Verbrauch witterungsbereinigt von rund 360 PJ um etwa ein Drittel auf rund 500 PJ gestiegen. Die mit Abstand größte Bedeutung haben dabei Brennstoffe aus Biomasse; aber auch die Anteile der Solarthermie und der Wärmepumpen am Endenergieverbrauch sind in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Nach derzeitigen Prognosen wird das in § 1 Abs. 2 EEWärmeG verankerte Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020 auf mindestens 14 Prozent zu steigern, voraussichtlich erreicht werden können.

Auf den Gebäudebereich bezogen ist sogar bereits von einem höheren Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme- und Kälte auszugehen. Bereits im Jahr 2012 lag dieser für Wohngebäude und den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) bei knapp 14 Prozent. Prognoserechnungen ergaben, dass der Anteil bis 2020 auf voraussichtlich rund 19 Prozent steigen könnte. Dabei zeichnet sich im Rahmen der Prognose für den Zeitraum 2012 bis 2020 eine Erhöhung der Wärmebereitstellung aus biogenen Energieträgern um rund 42 PJ ab. Zudem wird die Anzahl der installierten Wärmepumpen voraussichtlich immer weiter ansteigen, die Anzahl der jährlichen Neuinstallationen dürfte sich etwa in Höhe des Durchschnitts der letzten Jahre einpendeln. Die Wärmebereitstellung durch Umweltwärme dürfte sich daher von rund 30 PJ in 2012 auf über 56 PJ in 2020 nahezu verdoppeln. Auch die Nutzung der Solarthermie wird weiter zunehmen, die Wärmebereitstellung durch diese Technologie wird bis 2020 voraussichtlich von rund 19 PJ auf knapp 42 PJ ansteigen (Abbildung 19).

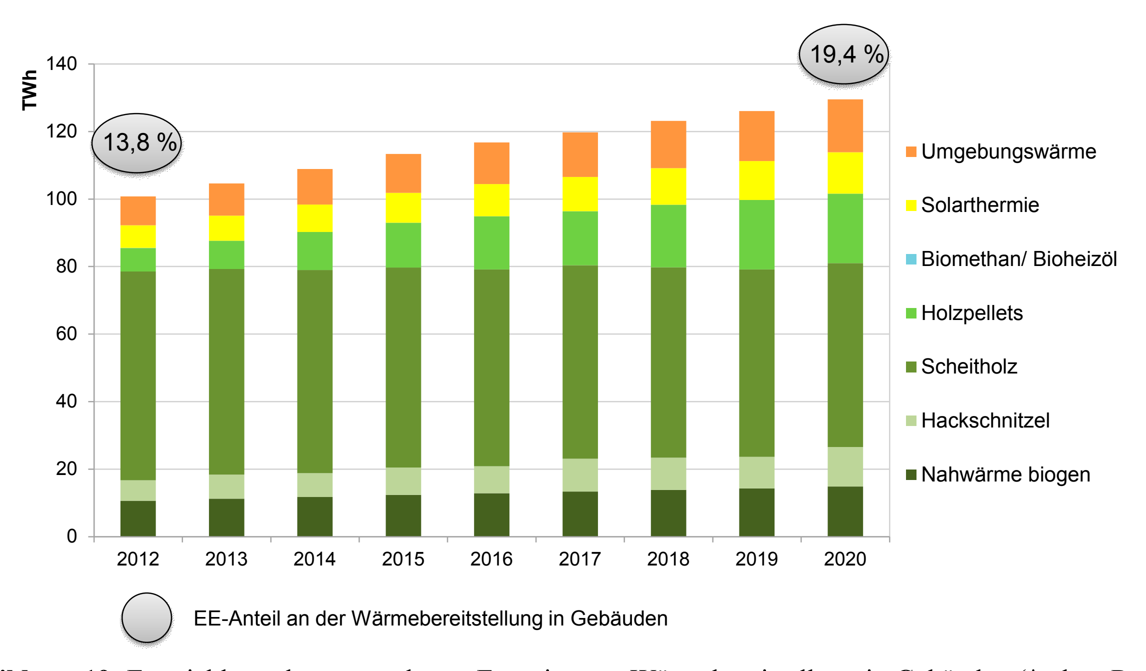


Abbildung 19: Entwicklung der erneuerbaren Energien zur Wärmebereistellung in Gebäuden (* ohne Raumwärme in der Industrie und EE in der Fernwärme inklusive biogene Nahwärme), Erfahrungsbericht EEWärmeG 2015

Der Zubau erneuerbarer Wärmeerzeuger hat bereits zu deutlichen Änderungen der Beheizungsstruktur in Deutschland geführt. Eine Prognose für den Gebäudebereich (ohne den Sektor Industrie) zeigt, dass diese Entwicklung jedenfalls in den nächsten Jahren weiter anhalten und voraussichtlich geprägt sein wird insbesondere von einer deutlichen Abnahme von Ölheizungen und einer weiteren Zunahme von erneuerbaren Wärmeerzeugern (Abbildung 20).

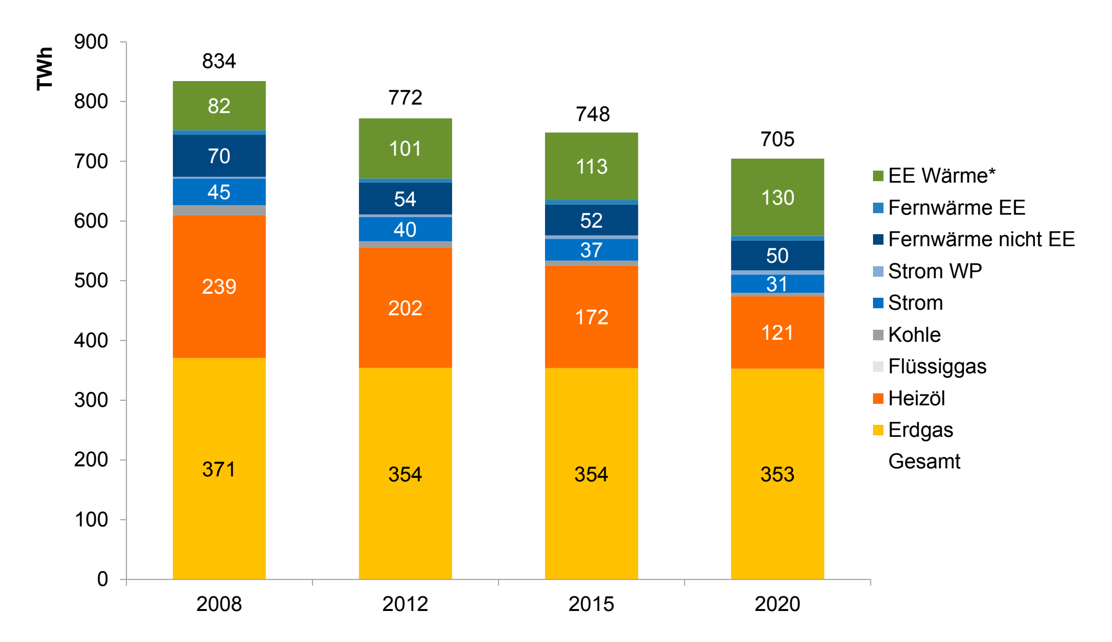


Abbildung 20: Prognose zur Entwicklung der Beheizungsstruktur und des Energiebedarfs für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung in Gebäuden bis 2020 (ohne Industrie), eigene Berechnungen (* EE-Wärme ohne EE in Fernwärme inkl. biogener Nahwärme), Erfahrungsbericht EEWärmeG 2015

Zwar wird der Bestand an Wärmeerzeugern weiterhin von Anlagen mit fossilen Brennstoffen geprägt, die immer noch einen Anteil von rund 90 Prozent haben. Bei einer noch relativ geringen Austauschrate von etwa 3 Prozent pro Jahr sind viele der fossil betriebenen Anlagen jedoch bereits relativ alt. Auch wenn die Mehrheit der im Jahr 2014 abgesetzten Wärmeerzeuger weiterhin Gasheizungen waren, haben Heizungsanlagen, die erneuerbare Energien nutzen, seit einigen Jahren einen relativ konstanten Anteil von im Mittel rund 12 Prozent am Gesamtabsatz. Da mit der Installation erneuerbarer Heizungsanlagen in der Regel ein Umstieg von fossilen Technologien auf erneuerbare vollzogen wird und es bislang nur selten Ersatzinvestitionen für bereits zuvor installierte, erneuerbare Wärmeerzeuger sein dürften, führt diese stabile, jährliche – jedoch verhältnismäßig geringe –Zubauquote von erneuerbaren Wärmeerzeugern zu einem beständigen, jedoch noch zu geringen Anstieg des Anteils von erneuerbaren Energien im Wärmemarkt. Insbesondere beim Neubau von Wohngebäuden konnte in den letzten Jahren ein kontinuierlicher Anstieg des Anteils von Heizungsanlagen, die erneuerbare Energien nutzen, bei den Erstinstallationen festgestellt werden; seit 2011 hat sich diese Entwicklung allerdings etwas abgeschwächt.

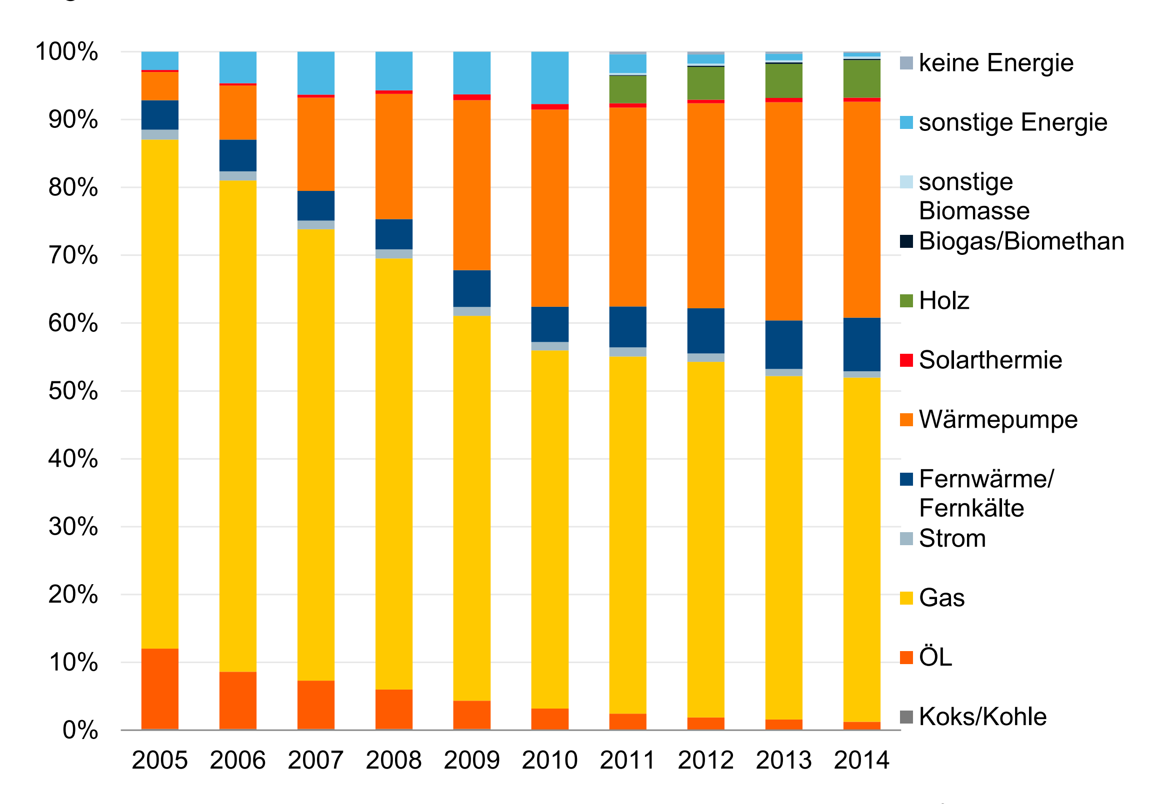


Abbildung 21: Entwicklung der Beheizungsstruktur in fertiggestellten Wohngebäuden[2]; Destatis2015a, eigene Darstellung

[2] Vor 2011 war in den Baufertigstellungsstatistiken Holz als Heizenergie unter dem Posten „Sonstige“ [Heizenergie] subsumiert.

2.4 Schlussfolgerungen aus dem Referenzszenario

Die möglichen Schlussfolgerungen des Referenzszenarios lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Der Primärenergiebedarf wird bis 2050 ggü. dem Ausgangswert 2008 mit rund 61 Prozent deutlich zurückgehen.
- Dies lässt sich sowohl auf den Rückgang der Endenergie (rund -30 %) als auch auf den verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien (Anstieg auf 45 %) zurückführen (Abbildung 22).

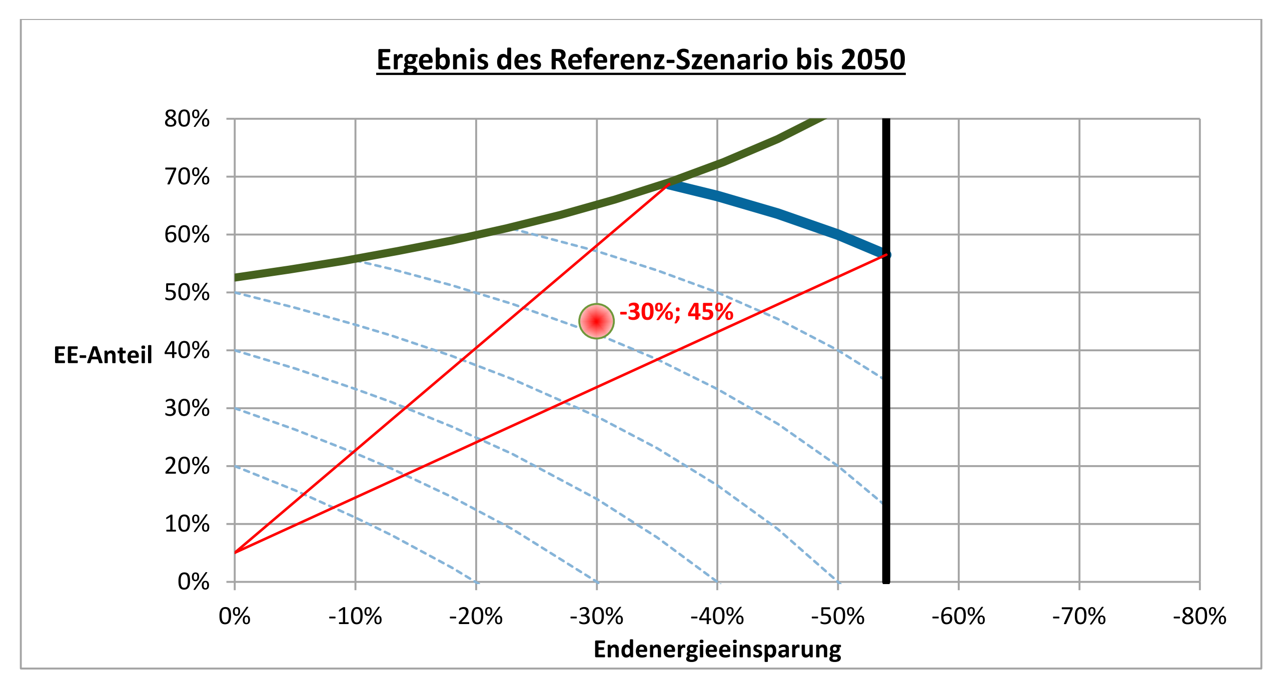


Abbildung 22: Ergebnis des Referenzszenarios im Zielkorridor, eigene Darstellung

Insgesamt zeigt sich aber deutlich: Der Rückgang des Primärenergiebedarfs unter den hier erfolgten Annahmen und nach dem heutigen Stand des Wissens beträgt ist noch zu gering, um die Ziele des Energiekonzepts – sprich Reduktion um 80 Prozent ggü. 2008 – zu erreichen. Die Lücke vom Referenzszenario zur Zielerreichung beträgt rund 800 PJ (Abbildung 23).

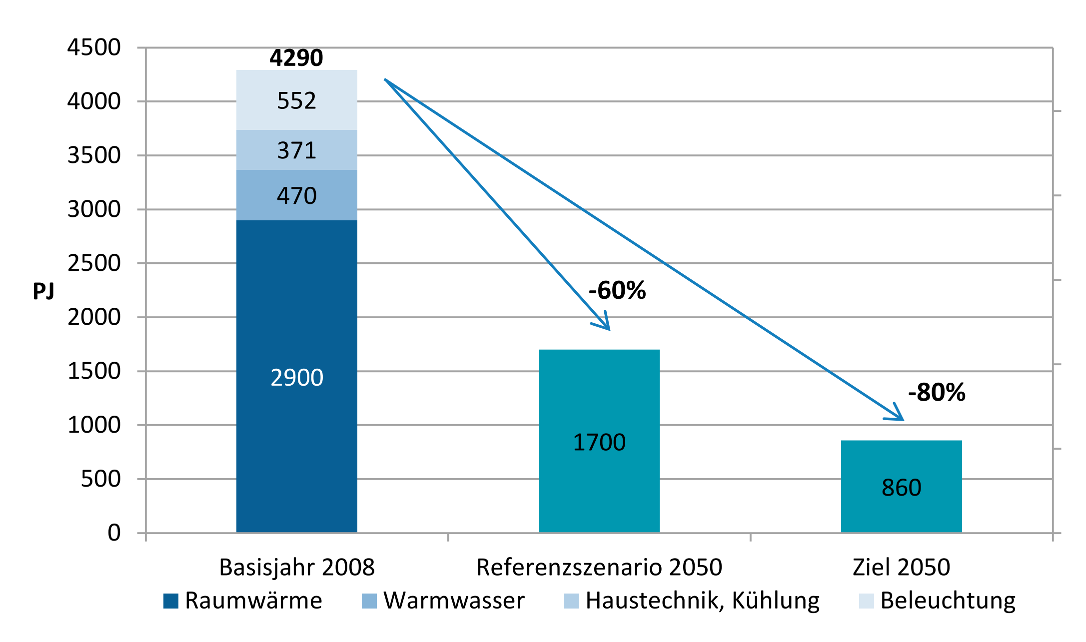


Abbildung 23 Aus dem Referenzszenario resultierender Primärenergiebedarfund Vergleich mit dem Zielwert in 2050 , in PJ, Prognos et al. 2015

Anhand des Referenzszenarios oder „weiter-wie-bisher“ Szenarios zeigt sich, dass mit einem unterstellten moderaten technischen Fortschritt, der auf dem Ende 2013 bestehenden energie- und klimaschutzpolitischen Instrumentarium basiert, die gesteckten Ziele verfehlt werden. In den folgenden Zielszenarien werden neben den ab 2014 beschlossenen Maßnahmen, inkl. z. B. des NAPE, weitere Effekte berücksichtigt, die zu einer Zielerreichung führen.

3. Zielszenarien „Energieeffizienz“ und „Erneuerbare Energien“

Das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050 ist nur durch eine Kombination aus Energieeinsparung und dem verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien zu erreichen. Für beides bestehen Restriktionen, aus denen in Kapitel 1 ein Korridor für mögliche Entwicklungspfade zur Zielerreichung ermittelt wurde. Je nach Gewichtung – vorrangige Steigerung der Energieeffizienz oder vorrangiger Ausbau erneuerbarer Energien – ergeben sich unterschiedliche Konsequenzen. Um diese klarer hervortreten zu lassen wurden exemplarisch zwei Zielszenarien entwickelt, die jeweils am Rand des ermittelten Korridors die möglichen Zielpfade durchspielen:

- **Zielszenario „Energieeffizienz“**

  Dieses Szenario setzt auf eine Steigerung der Energieeffizienz durch Energieeinsparung bis zur aus heutiger Sicht maximal erreichbaren Grenze von -54 Prozent und deckt im Anschluss die dann noch verbleibende Lücke zur Zielerreichung durch den Einsatz erneuerbarer Energien mit einem Anteil von mindestens 57 Prozent;

- **Zielszenario „Erneuerbare Energien“**

  Dieses Szenario setzt primär auf den Ausbau erneuerbarer Energien bis zur aus heutiger Sicht maximalen Potenzialgrenze eines Anteils von 69 Prozent am Endenergieverbrauch und deckt im Anschluss die dann noch verbleibende Lücke zur Zielerreichung durch eine Steigerung der Energieeffizienz durch Energieeinsparung von mindestens -36 Prozent.

Die beiden Zielszenarien eröffnen einen Korridor, der durch eine unterschiedliche Gewichtung der Faktoren Energieeffizienz und erneuerbare Energien gekennzeichnet ist. Insgesamt ergibt sich so ein Zielkorridor von minus 36 Prozent bis minus 54 Prozent durch Energieeinsparung (Energieeffizienz) sowie von einem Ausbau erneuerbarer Energien auf 57 Prozent bis 69 Prozent am Endenergieverbrauch.

Die tatsächliche Entwicklung der Energieversorgung durch erneuerbare Energien und der Energieeinsparung durch Energieeffizienzsteigerung im Neubau und bei der Sanierung des Gebäudebestands über die nächsten 35 Jahre wird sich voraussichtlich innerhalb des durch die beiden Szenarien eröffneten Korridors abspielen. Durch Interdependenzen und Nutzungskonkurrenzen zwischen den Sektoren Strom, Gebäude, Industrie und Verkehr[3] ist es möglich, dass ein Szenario, welches im Gebäudesektor zu geringen Kosten führt, gesamtwirtschaftlich höhere Kosten aufweisen kann.

Erste gutachterliche Abschätzungen zu den sektoralen Kosten der beiden Szenarien liegen derzeit nur für Wohngebäude vor. Diese gehen davon aus, dass bei einer isolierten Betrachtung des Gebäudesektors das Zielszenario „Erneuerbare Energien“ bis 2050 zu geringeren Kosten, als die Summe aus Investition und Nutzungskosten, als das Zielszenario Energieeffizienz führt (Kapitel II.6). Gegenüber dem Referenzszenario werden die Kostensteigerungen beim Zielszenario „Erneuerbare Energien“ bis 2050 von den Gutachtern als moderat ausgewiesen.

Die Szenarien sind in der Folge noch gesamtwirtschaftlich einzuordnen. Einen sehr großen Einfluss auf die Ergebnisse haben die Energiepreisannahmen. Ihre Entwicklung bis 2050 ist schwierig vorherzusehen. Diese und weitere Gründe machen deutlich, dass die ESG kein starres Instrument bis 2050 sein kann, sondern dynamisch und unter Berücksichtigung sich ändernder Randbedingungen und insbesondere der technischen Entwicklung weiterentwickelt werden muss.

Auch zu den Kosten und Investitionen in Nichtwohngebäuden bedarf es zunächst weiterer Fortschreibungen.

[3] In Bezug auf Biomasse ist nicht mit problematischen Nutzungskonkurrenzen zwischen dem Gebäudebereich und dem Verkehrsbereich zu rechnen, da im ersteren hauptsächlich feste Biomasse genutzt wird.

3.1 Klimaneutraler Gebäudebestand durch erhöhte Effizienz – das Zielszenario „Energieeffizienz“

Im Zielszenario Energieeffizienz wird das Ziel einer Reduktion des Primärenergiebedarfs um 80 Prozent maßgeblich durch eine Steigerung der Energieeffizienz bis zur maximal erreichbaren Grenze von -54 Prozent erreicht, während fossile Energieträger im zur Zielerreichung erforderlichen Maß durch erneuerbaren Energien ersetzt werden.

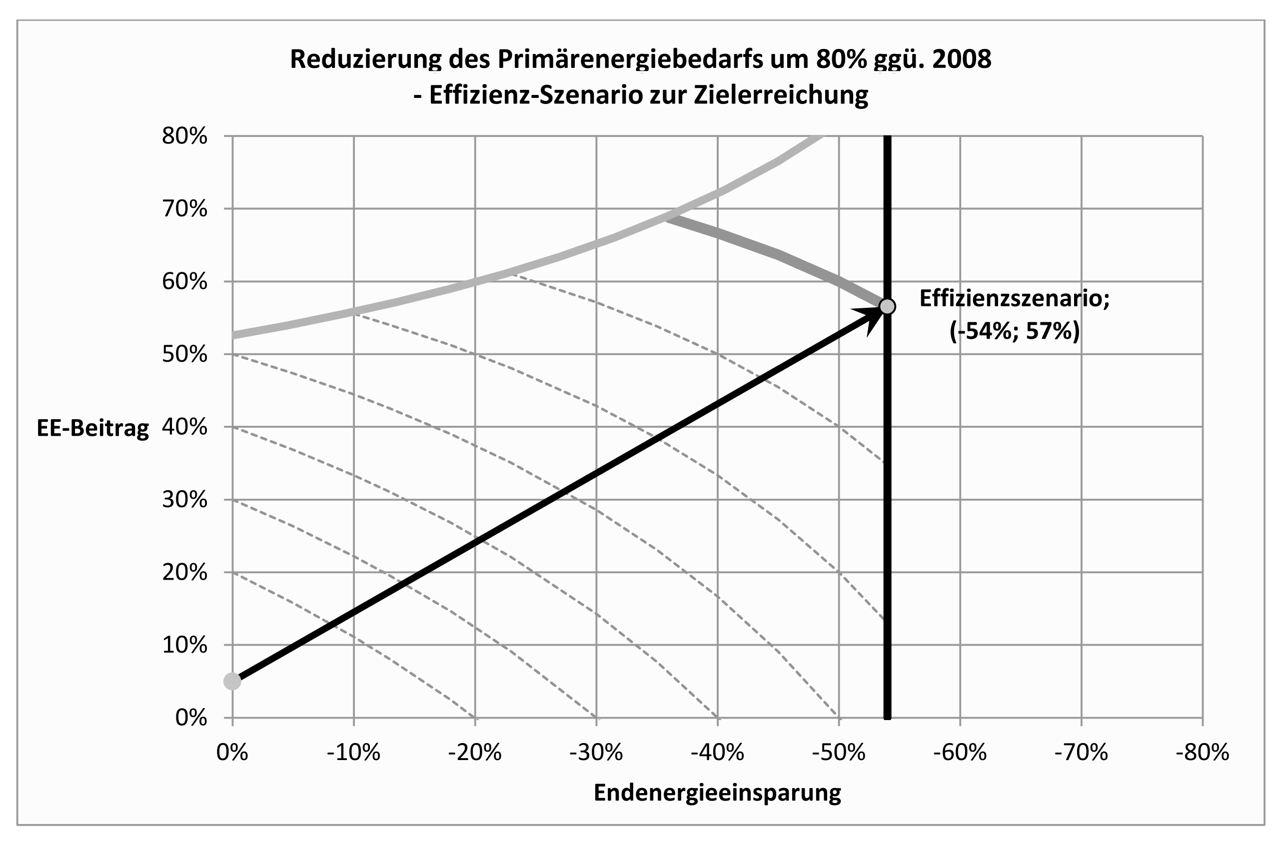


Abbildung 24: Zielszenario „Effizienz“ mit einer Effizienzsteigerung von -54 % und einem EE-Beitrag von 57 %, Prognos et al. 2015, eigene Darstellung 2015

3.1.1 Entwicklung des Primärenergiebedarfs

Im Zielszenario „Effizienz“ reduziert sich der Primärenergiebedarf bis 2050 um 80 Prozent bis auf 840 PJ. Dabei sinkt der Anteil von Strom um 88 Prozent von 1.301 PJ auf 156 PJ; dies liegt nicht nur an der Steigerung der Energieeffizienz, sondern auch an dem im Jahr 2050 voraussichtlich sehr hohen Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung und in der Fernwärme. Ebenfalls deutlich sinkt der Anteil der fossilen Energieträger Öl (um -91 Prozent) bzw. Gas (um -73 Prozent). Auch der Beitrag durch Wärmenetze reduziert sich deutlich (um -74 Prozent). Der im Szenario unterstellte Ausbau der erneuerbaren Energien lässt den Primärenergiebedarf von Biomasse (vorgelagerte Prozesskette: Abholzung, Verarbeitung, Transport, etc.) bis 2050 ansteigen (um 24 Prozent). Die erneuerbaren Energien aus Solarthermie und Umgebungs- / Umweltwärme weisen keinen Primärenergiebedarf auf (gemäß Bilanzregeln der Energieeinsparverordnung – EnEV) (Tabelle 10).

Tabelle 10: Primärenergiebedarf nach Energieträgern, 2008-2050, in PJ, Prognos 2015

Zielszenario Effizienz				**Prozentuale Veränderung ggü. 2008**	
Energierträger	**2008**	**2020**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	956	567	83	-41%	-91%
Gase	1.614	1.373	444	-15%	-73%
Strom	1.301	788	156	-39%	-88%
Wärmenetze	325	204	83	-37%	-74%
Erneuerbare Energien	58	91	72	+57%	+24%
Biomasse	58	91	72	+57%	+24%
Solarthermie	0	0	0	-	-
Umgebungs- / Umweltwärme (ohne Strom)	0	0	0	-	-
Sonstige	40	38	3	-5%	-92%
Insgesamt	**4.293**	**3.061**	**840**	**-29%**	**-80%**

Betrachtet man die Reduzierung desPrimärenergiebedarfs nach Anwendungsbereichen, ergibt sich ein relativ homogenes Minderungsbild bis 2050. Die größte Verringerung weist die Beleuchtung (um -94 Prozent) auf, bedingt durch den hohen Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung bis 2050 sowie durch die erhebliche Steigerung der Effizienz von Beleuchtungssystemen (z. B. durch LED-Technologien). Die geringsten Einsparungen werden beim Warmwasser erzielt. Beim Warmwasser kann ein Mindestmaß an Verbrauch (Hygiene) und an Temperaturniveaus (Behaglichkeit und Gesundheit) nicht unterschritten werden, so dass die Einsparungen beim Primärenergiebedarf hier im Wesentlichen nur durch die Ersetzung fossiler Brennstoffe mit erneuerbaren Energien erzielt werden (**Tabelle 11**).

Tabelle 11: Primärenergiebedarf im Zielszenario Energieeffizienznach Anwendungsbereichen, in PJ, Prognos 2015

Zielszenario Effizienz					**Veränderung ggü. 2008**		
Anwendungen	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2030**	**2050**
Raumwärme	2.901	2.179	1.432	588	-25%	-51%	-80%
Warmwasser	470	375	276	138	-20%	-41%	-71%
Kühlen/Lüften/Haus-technik	370	234	156	80	-37%	-58%	-79%
Beleuchtung	552	272	133	35	-51%	-76%	-94%
Insgesamt	**4.293**	**3.061**	**1.997**	**840**	**-29%**	**-53%**	**-80%**

3.1.2 Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der erneuerbaren Energien

Im Vergleich zum Referenzszenario geht der Endenergieverbrauch im Zielszenario „Effizienz" um 54 Prozent zurück. Gleichzeitig verändert sich der Energiemix stärker als im Referenzszenario. Der Anteil fossiler Energieträger am Endenergieverbrauch hat sich im Jahr 2050 um 91 Prozent (Öl) und um 72 Prozent (Gas) gegenüber 2008 verringert. Auch der Beitrag durch Wärmenetze nimmt um 46 Prozent ab. Zudem nimmt der Stromverbrauch bis 2050 um 18 Prozent ab. Stark ansteigende Werte verzeichnen die erneuerbaren Energien mit

insgesamt +73 Prozent. Die Verteilung auf die einzelnen Erneuerbaren zeigt, dass der Verbrauch an Biomasse abnimmt (um -15 Prozent), dafür aber die Solarthermie und die Umgebungswärme erheblich zunehmen (von 10 PJ in 2008 auf 143 bzw. 149 PJ in 2050). Bei der Biomasse geht das Zielszenario „Effizienz" zunächst von einem Anstieg der Verbräuche bis etwa 2030 aus und erst dann von einem Rückgang bis 2050 (Tabelle 12).

Tabelle 12 Verbrauch an Endenergie, nach Energieträgern, 2008-2050, in PJ, Prognos 2015

Zielszenario Effizienz				**Prozentuale Veränderung ggü. 2008**	
Energieträger	**2008**	**2020**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	869	515	75	-41%	-91%
Gase	1.466	1.248	403	-15%	-72%
Strom	506	529	413	+5%	-18%
Wärmenetze	303	262	165	-13%	-46%
Erneuerbare Energien	310	471	538	+52%	+73%
Biomasse	290	340	246	+17%	-15%
Solarthermie	10	63	143	+513%	+1.291%
Umgebungs- / Umweltwärme (ohne Strom)	10	68	149	+576%	+1.373%
Sonstige	36	33	2	-10%	-94%
Insgesamt	**3.491**	**3.059**	**1.597**	**-12%**	**-54%**

Innerhalb der Anwendungsbereiche verändert sich der Endenergieverbrauch sehr unterschiedlich. Während die Raumwärme deutlich um 64 Prozent abnimmt, beträgt die Reduzierung beim Warmwasser nur 17 Prozent. Die Beleuchtung weist ebenfalls einen erheblichen Rückgang beim Endenergieverbrauch von 58 Prozent auf. Einzig die Verbräuche durch Kühlung, Lüftung und andere Anlagentechniken (Steuerung, Regelung, etc.) steigen um 32 Prozent an (Tabelle 13).

Tabelle 13 Verbrauch an Endenergie, nach Anwendungsbereichen, 2008-2050, in PJ, Prognos 2015

Zielszenario Effizienz					**Veränderung ggü. 2008**		
Anwendungen r	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2030**	**2050**
Raumwärme	2.755	2.346	1.786	1.002	-15%	-35%	-64%
Warmwasser	375	371	354	311	-1%	-6%	-17%
Kühlen/Lüften/ Haustechnik	146	159	168	193	9%	16%	32%
Beleuchtung	215	183	145	91	-15%	-33%	-58%
Insgesamt	**3.491**	**3.059**	**2.453**	**1.597**	**-12%**	**-30%**	**-54%**

Der Stromverbrauch geht im Zielszenario Energieeffizienz bis 2050 deutlich von 506 PJ (im Jahr 2008) auf 413 PJ zurück. Ein Großteil davon wird im Jahr 2050 für Kühlung, Lüftung, Beleuchtung und Haustechnik benötigt (284 PJ). Zieht man zusätzlich den Stromverbrauch für den Betrieb von Wärmepumpen ab (rund 37 PJ) verbleiben im Jahr 2050 noch rund 92 PJ für sonstige strombasierte Anwendungen (Hilfsenergie, elektronische Durchlauferhitzer, Warmwasser-Wärmepumpen, etc.).

3.1.3 Bewertung des Zielszenarios „Energieeffizienz“

Im Jahr 2050 wird der verbleibende Primärenergiebedarf auf rund 840 PJ prognostiziert. Bezogen auf die Nutzfläche beträgt der mittlere Verbrauch für Wohngebäude knapp 40 kWh/m² (2008: 227 kWh/m²) und für Nichtwohngebäude rund 52 kWh/m² (2008: 265 kWh/m²). Dieser Mittelwert entspräche einem heute von der KfW geförderten Effizienzhaus 55.

Der auf die Fläche bezogene Endenergieverbrauch beträgt im Jahr2050 bei Wohngebäuden rund 74 kWh/m² (2008: 185 kWh/m²) und bei Nichtwohngebäuden knapp 100 kWh/m² (2008: 215 kWh/m²).

Das Zielszenario „Effizienz“ zeigt auf, dass unter Einbeziehung des gesamten Gebäudebestands der klimaneutrale Gebäudebestand durch eine primäre Effizienzsteigerung und einen sekundären EE-Einsatz innerhalb der Restriktionen erreichbar wäre. Das Szenario „Effizienz“ zeichnet sich insgesamt durch eine geringere Ressourcenverwendung bei den Brennstoffen aus, benötigt aber zusätzliche Ressourcen z. B. für Dämmungsmaßnahmen. Eine hohe Gebäudeeffizienz in Verbindung mit hocheffizienten Technologien zur Energieversorgung führt dazu, dass der prognostizierte Stromverbrauch im Gebäudesektor (für Wärmeanwendungen, Beleuchtung, etc.) im Zielszenario Energieeffizienz um rund 93 PJ im Jahr 2050 gegenüber 2008 sinken wird. Die in 2050 benötigte Biomasse, die für die erneuerbare Wärmeversorgung von denkmalgeschützten bzw. anderen schwierig dämmbaren Gebäuden benötigt wird, liegt mit rund 250 PJ aufgrund höherer Gebäudeeffizienz unter dem Niveau von 2008 (290 PJ). Bei diesem Szenario stünde ein größerer Anteil der flüssigen Biomasse als im Szenario „Erneuerbare Energien“ anderen Sektoren (z. B. dem Luftverkehr) zur Verfügung, die durch höhere Substitutionskosten gekennzeichnet sind als der Gebäudesektor.

3.2. Klimaneutraler Gebäudebestand durch erhöhten Einsatz erneuerbarer Energien – das Zielszenario „Erneuerbare Energien“

Im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ wird das Ziel einer Reduktion des Primärenergiebedarfs um 80 Prozent maßgeblich durch eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien bis zur Potenzialgrenze von rund 69 Prozent erreicht, während die Energieeffizienz nur maßvoll bis zu einem Wert von -36 Prozent erhöht werden müsste (Abbildung 25).

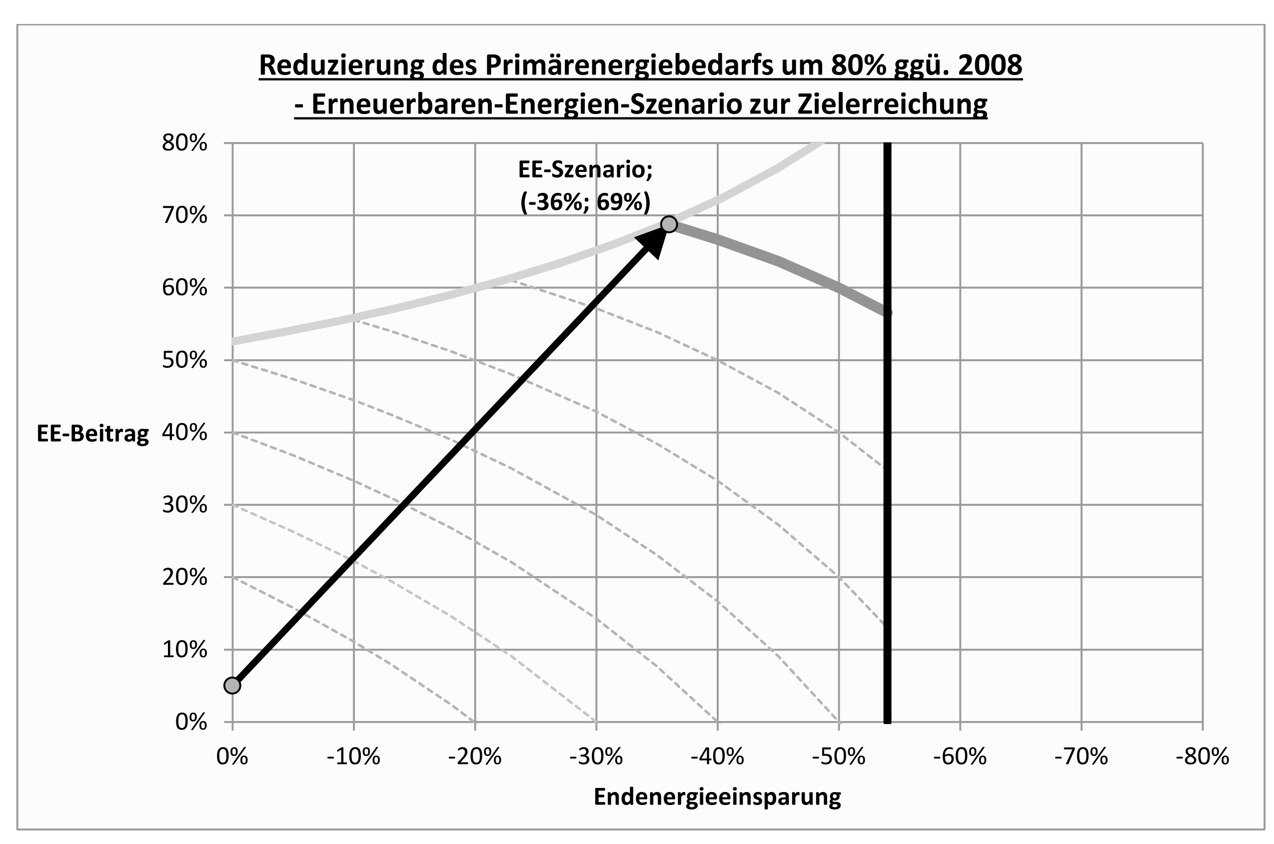


Abbildung 25: Darstellung des Erneuerbaren-Energien-Szenario zur Zielerreichung, eigene Darstellung

3.2.1 Entwicklung des Primärenergiebedarfs

Im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ reduziert sich der Primärenergiebedarf bis 2050 um rund 80 Prozent auf 827 PJ. Wie auch im Zielszenario „Effizienz“, verringert sich der Anteil von Strom (-85 %) und Wärmenetzen (-59 %) deutlich, noch stärker aber der Anteil der fossilen Energieträger Öl (-97 %) und Gas (-80 %) am Primärenergiebedarf. Der unterstellte Ausbau der erneuerbaren Energien und der anteilige Einsatz von Biogas und Klärgas im Biomasse-Mix (höhere nicht erneuerbare Anteile als bei fester Biomasse) lässt den Primärenergiebedarf von Biomasse (vorgelagerte Prozesskette: Abholzung, Verarbeitung, Transport, etc.) bis 2050 von 58 PJ auf 137 PJ ansteigen (um 24 Prozent). Die erneuerbaren Energien aus Solarthermie und Umwelt- / Umgebungswärme weisen keinen Primärenergiebedarf auf (gemäß Bilanzregeln der Energieeinsparverordnung – EnEV) (Tabelle 14).

Tabelle 14 Primärenergiebedarf im Zielszenario Erneuerbare Energien nach Energieträgern, 2008-2050, in PJ, Prognos 2015

Zielszenario Erneuerbare Energien				Prozentuale Veränderung ggü. 2008	
Energieträger	**2008**	**2020**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	956	503	33	-47%	-97%
Gase	1.614	1.341	322	-17%	-80%
Strom	1.301	833	198	-36%	-85%
Wärmenetze	325	226	134	-31%	-59%
Erneuerbare Energien	58	122	137	+110%	+136%
Biomasse	58	122	137	+110%	+136%
Solarthermie	0	0	0		
Umgebungs- / Umweltwärme (ohne Strom)	0	0	0		
Sonstige	40	30	2	-26%	-94%
Insgesamt	**4.293**	**3.055**	**827**	**-29%**	**-81%**

Tabelle 15: Primärenergiebedarf im Zielszenario Erneuerbare Energien , nach Anwendungsberiechen, 2008-2050, in PJ, Prognos 2015

Zielszenario Erneuerbare Energien					Veränderung ggü. 2008		
Anwendungen	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2030**	**2050**
Raumwärme	2.901	2.159	1.442	592	-26%	-50%	-80%
Warmwasser	470	373	252	93	-21%	-46%	-80%
Kühlen/Lüften/ Haustechnik	370	244	171	102	-34%	-54%	-73%
Beleuchtung	552	279	142	40	-49%	-74%	-93%
Insgesamt	**4.293**	**3.055**	**2.008**	**827**	**-29%**	**-53%**	**-81%**

3.2.2 Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der erneuerbaren Energien

Im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ geht der Endenergieverbrauch um 36 Prozent zurück. Dabei verändert sich auch im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ der endenergetische Energiemix. Der Anteil fossiler Energieträger am Endenergieverbrauch hat sich im Jahr 2050 um 97 Prozent (Öl) und um 80 Prozent (Gas) gegenüber 2008 verringert. Auch der Beitrag der Wärmenetze nimmt um 13 Prozent ab. Anders als im Zielszenario „Effizienz“ steigt hier der Stromverbrauch von 506 PJ bis 2050 um moderate 3 Prozent auf 524 PJ. Allerdings verzeichnet der Stromverbrauch einen Maximalverbrauch von knapp 560 PJ in der Dekade 2020-30, um dann bis 2050 auf den genannten Wert zu fallen.

Die Potenziale von erneuerbaren Energien zur Senkung des Endenergieverbrauchs werden im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ bis zu dem in Kapitel 4 hergeleiteten Maximum genutzt und steigen von 310 PJ in 2008 auf 1.130 PJ in 2050 an. Anteilig steigt die Biomasse um 71 Prozent auf 496 PJ. Die Solarthermie und die Umgebungs- / Umweltwärme nehmen noch deutlicher zu, als im Zielszenario „Effizienz“: von jeweils 10 PJ

steigt die Solarthermie auf 294 PJ und die Umgebungswärme sogar auf 339 PJ. Bei der Biomasse wird bereits 2030 ein maximales Plateau von rund 500 PJ erreicht, das bis 2050 weiter besteht (Tabelle 16).

Tabelle 16: Endenergieverbrauch, nach Energieträgern, 2008-2050, in PJ, Prognos/IFEU/IWU 2015

Zielszenario Erneuerbare Energien				**Veränderung ggü. 2008**	
Energierträger	**2008**	**2020**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	869	457	30	-47%	-97%
Gase	1.466	1.219	293	-17%	-80%
Strom	506	559	524	+10%	+3%
Wärmenetze	303	291	265	-4%	-13%
Erneuerbare Energien	310	598	1.130	+93%	+264%
Biomasse	290	411	496	+42%	+71%
Solarthermie	10	103	294	+896%	+2.758%
Umgebungs- / Umweltwärme (ohne Strom)	10	84	339	+729%	+3.255%
Sonstige	36	26	2	-29%	-94%
Insgesamt	**3.491**	**3.150**	**2.243**	**-10%**	**-36%**

Wie beim Zielszenario „Effizienz“ verändert sich auch beim erneuerbaren Zielszenario der Endenergieverbrauch innerhalb der unterschiedlichen Anwendungsbereiche sehr unterschiedlich. Während die Raumwärme um 43 Prozent abnimmt, beträgt die Reduzierung beim Warmwasser nur 13 Prozent, aus denselben Gründen (Hygiene, Behaglichkeit und Gesundheit). Die Beleuchtung weist ebenfalls einen erheblichen Rückgang beim Endenergieverbrauch von 52 Prozent auf. Auch in diesem Szenario steigen die Verbräuche durch Kühlung, Lüftung und andere Anlagentechniken aufgrund voraussichtlich steigender Komfortbedürfnisse und wegen der deutlich wärmeren sommerlichen Temperaturen aufgrund des Klimawandels deutlich um 73 Prozent an (Tabelle 17).

Tabelle 17: Endenergieverbrauch, nach Anwendungsbereichen, 2008-2050, in PJ, Prognos/IFEU/IWU 2015

Zielszenario Erneuerbare Energien					**Veränderung ggü. 2008**		
Anwendungen	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2030**	**2050**
Raumwärme	2.755	2.426	2.060	1.560	-12%	-25%	-43%
Warmwasser	375	371	358	328	-1%	-5%	-13%
Kühlen/Lüften/ Haustechnik	146	165	185	252	13%	27%	73%
Beleuchtung	215	188	154	104	-13%	-28%	-52%
Insgesamt	**3.491**	**3.150**	**2.757**	**2.243**	**-10%**	**-21%**	**-36%**

Der Stromverbrauch steigt im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ bis 2050 moderat von 506 PJ (im Jahr 2008) auf 524 PJ an. Wegen der geringeren Effizienzsteigerung als im Zielszenario „Energieeffizienz“ wird in diesem Szenario ein noch größerer Anteil davon im Jahr 2050 für Kühlung, Lüftung, Beleuchtung und Haustechnik benötigt (356 PJ). Zieht man zusätzlich den Stromverbrauch für den Betrieb von Wärmepumpen ab (rund 85 PJ), verbleiben im Jahr 2050 noch rund 55 PJ für sonstige strombasierte Anwendungen (Hilfsenergie, elektronische Durchlauferhitzer, Warmwasser-Wärmepumpen, etc.).

3.2.3 Schlussfolgerungen zum Zielszenario „Erneuerbare Energien“

Mögliche Schlussfolgerungen zeigen, dass im Jahr 2050 der verbleibende Primärenergiebedarf im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ auf etwas weniger als 840 PJ geschätzt werden kann. Der auf die Nutzfläche bezogene mittlere Verbrauch liegt damit für Wohngebäude bei knapp 40 kWh/m² (2008: 227 kWh/m²) und für Nichtwohngebäude bei rund 52 kWh/m² (2008: 265 kWh/m²). Dieser Mittelwert entspricht damit, wie beim Zielszenario „Energieeffizienz“, einem heute von der KfW geförderten Effizienzhaus 55

Der auf die Fläche bezogene Endenergieverbrauch liegt gegenüber dem Zielszenario „Energieeffizienz“ um rund 30 Prozent höher und beträgt im Jahr2050 bei Wohngebäuden rund 104 kWh/m² (2008: 185 kWh/m²) und bei Nichtwohngebäuden knapp 139 kWh/m² (2008: 215 kWh/m²).

Das Zielszenario „Erneuerbare Energien“ deutet darauf hin, dass unter Einbeziehung des gesamten Gebäudebestands der klimaneutrale Gebäudebestand durch eine primäre Steigerung der erneuerbaren Energien und eine sekundäre Effizienzsteigerung innerhalb der Restriktionen erreichbar ist. Ein großer Teil der erneuerbaren Energien wird in diesem Szenario durch Strom gedeckt, der gesamte Stromverbrauch liegt in diesem Szenario bei rund 524 PJ im Jahr 2050 und ist damit nur geringfügig höher also 2008 (506 PJ). Im Vergleich zum Zielszenario „Energieeffizienz“ liegt der prognostizierte Stromverbrauch im Jahr 2050 um rund 111 PJ höher. Dies ist mit Folgewirkungen für die Stromerzeugung und -verteilung verbunden, kann in Verbindung mit Wärmespeichern aber auch zusätzliche Flexibilitätsoptionen zum Ausgleich der fluktuierenden Erzeugung von EE-Strom bedeuten.

Im Jahr 2050 werden für das Zielszenario „Erneuerbare Energien“ knapp 500 PJ Biomasse prognostiziert. Verschiedene Studien weisen allerdings darauf hin, dass die verfügbaren Biomassepotenziale in einer weitgehend dekarbonisierten Welt nicht nur dem Gebäudebereich, sondern bzgl. der flüssigen Biomasse auch dem Verkehrssektor und bzgl. der festen Biomasse in der Industrie benötigt werden, weil es aus heutiger Sicht in diesen Bereichen noch keine technisch und ökonomisch sinnvollen Alternativen gibt. Bei der zukünftigen Weiterentwicklung der Gebäudestrategie werden diese Zusammenhänge in energetischer Hinsicht – auch im Sinne einer sektorübergreifenden Optimierung der Gesamtkosten der künftigen Energieversorgung – zu beachten sein. Der Klimaschutzplan 2050 wird die Wechselwirkungen hinsichtlich der Treibhausgasemissionen aufzeigen. Darüber hinaus werden die Annahmen für den Verkehrsbereich in der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) intensiv diskutiert.

4. Interaktion Strom-Wärme

4.1 Einordnung der Interaktion Strom-Wärme

Wenn der Strom- und Wärmesektor gekoppelt werden, wenn also Strom zur Bereitstellung von Wärme (z. B. in Wärmepumpen oder z. B. in Form von Power-to-X (z. B. Methangas)) verbraucht wird, spricht man von Sektorkopplung. Eine Reduktion der THG-Emissionen gelingt dann, wenn der eingesetzte Strom aus erneuerbaren Energien stammt und möglichst effizient genutzt wird. Denn auch Strom aus erneuerbaren Energien steht aus heutiger Sicht nicht im Überfluss zur Verfügung. Auch verursachen die Erzeugung und der Transport von Strom Kosten, die sich gegenüber anderen Energieträgern rechnen müssen. Daher ist maßgeblich, dass bei der Sektorkopplung im Gebäudebereich hocheffiziente Technologien zum Einsatz kommen.

Kurzfristig stellen Technologien, die Strom zur Wärmegewinnung nutzen, neben dem Netzausbau auch eine wichtige Flexibilitätsoption dar. Dies ist von großer Bedeutung, insbesondere mit Blick auf die zunehmende Stromeinspeisung volatiler Energieträger wie Windenergie und Photovoltaik. In bestimmten Situationen, z. B. in Starkwind-Schwachlast-Zeiten, kann temporär anfallender „Überschussstrom“ in Wärme transformiert und in Wärmespeichern gespeichert werden. Kurzfristige Flexibilität der Nachfrage kann etwa durch die Nutzung von Wärmespeichern im Gebäudebestand erreicht werden. Darüber hinaus bieten KWK-Anlagen mit Wärmespeicher ebenfalls die Möglichkeit, zur Regelung von Stromangebot und Nachfrage eingesetzt zu werden und langfristig einen effizienten Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien zu gewährleisten.

Insgesamt erscheint es derzeit sinnvoll, einerseits eine breite Palette von Flexibilitätsoptionen vorzuhalten, die zur kurz- bis mittelfristigen Flexibilisierung der Nachfrage genutzt werden können, andererseits mittel- und langfristig den Einsatz effizienter Sektorkopplungstechnologien zu befördern. Während als kurzfristige Flexibilität unter bestimmten Rahmenbedingungen ggf. auch weniger effiziente Technologien eingesetzt werden könnten – sofern dies aus Sicht des Anlagenbetreibers betriebswirtschaftlich darstellbar ist - müssen dies langfristig effiziente Technologien übernehmen, z. B. Wärmepumpen, die aus einer Energieeinheit Strom durch

Nutzung von Umweltwärme ein Vielfaches an Wärme erzeugen). Wichtig ist zudem, dass durch Entscheidungen zugunsten wenig effizienter Infrastruktur keine Pfadabhängigkeiten zugunsten ineffizienter Technologien geschaffen werden.

4.2 Sektorkopplung aus den Zielszenarien

Die Anschlussleistung der strombasierten Wärmeerzeuger wird bis 2050 zurückgehen Die Szenarien gehen in 2050 von einer Anschlussleistung von 24 bis 31 Gigawatt aus (vgl. heute 36 GW). Im Zielszenario „Erneuerbare Energien" ist allerdings mit einem zwischenzeitlichen Zuwachs bis 2030 auf 39 GW zu rechnen, der dann bis 2050 wieder absinken wird (Abbildung 26).

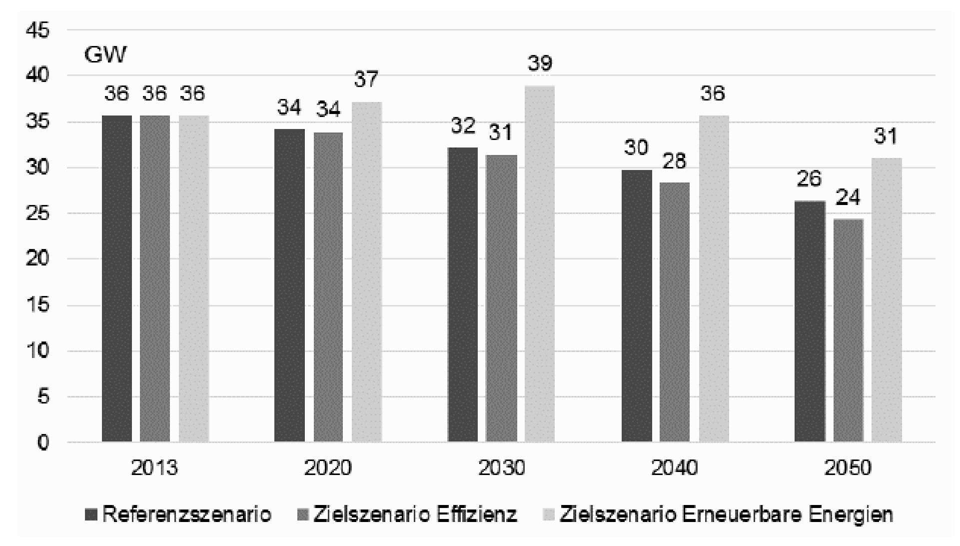


Abbildung 26: Derzeit installierte und geschätzte, zukünftig benötigte elektrische Leistung für Strom zur Wärmebereitstellung, Prognos et al. 2015

Die neben der Wärmebereitstellung für die Anwendungen Kühlung, Lüftung und Haustechnik zusätzlich benötigte Anschlussleistung steigt bis 2050 von 18 GW (2008) im Zielszenario „Energieeffizienz" auf knapp 21 GW und im Zielszenario „Erneuerbare Energien" auf rund 29 GW an (Tabelle 18).

Tabelle 18: Für Kühlung, Lüftung und Haustechnik benötigte zusätzliche Anschlussleistungen, in GW, Prognos et al. 2015

Anschlussleistung in GW	2008	2020	2030	2050
Referenzszenario		19	21	31
Zielszenario Effizienz		18	19	21
Zielszenario Erneuerbare Energien	18	19	21	29

In den Zielszenarien „Energieeffizienz" und „Erneuerbare Energien" sowie im Referenzszenario wurden neben den Stromverbräuchen auch die Entwicklung der Netzanschlussleistung untersucht. Der Stromverbrauch für die Bereitstellung von Wärme entwickelt sich bis zum Jahr 2050 in den Szenarien unterschiedlich.

Im Referenz- und im Effizienzszenario nimmt der Stromverbrauch trotz zunehmender Sektorkopplung durch den weiteren Zubau von Wärmepumpen ab und ist im Jahr 2030 um rund 10 Prozent niedriger als heute [Prognos et all 2015]. Diese Entwicklung erklärt sich durch die gleichzeitige Umsetzung starker Effizienzsteigerungen, wodurch der Wärmebedarf der Gebäude und der Strombedarf von Wärmepumpen gegenüber dem heutigen Bedarf deutlich sinken. Langfristig ist der Verbrauchsrückgang noch deutlicher. Bis zum Jahr 2050 liegt der Verbrauch dann um rund 25 bis 30 Prozent unter dem heutigen Wert.

Auch im EE-Szenario können durch den Einsatz von effizienten Erzeugungstechnologien Effizienzsteigerungen realisiert werden. Allerdings steigt der Stromverbrauch für Wärme wegen des wesentlich größeren Ausbaus der Wärmepumpentechnologie im Vergleich zum Effizienzszenario zunächst um 10 Prozent an. Bis zum Jahr 2050 entwickelt sich der Stromverbrauch für Wärme dann aber auch rückläufig und liegt rund 10 Prozent unter dem heutigen Verbrauch [Prognos et all 2015].

Der Stromverbrauch für den Betrieb der Wärmepumpen steigt in allen Szenarien an. Der langfristige Verbrauchsrückgang von Strom lässt sich aber damit erklären, dass für jede rückgebaute Stromdirektheizung mit dem gleichen Stromverbrauch etwa die drei- bis vierfache Menge an Wärme aus Wärmepumpen bereitgestellt werden kann. Aktuell verbrauchen Stromdirektheizungen in Wohngebäuden etwa 20 TWh Strom jährlich, was einer Anschlussleistung von knapp 15 GW entspricht. Der vollständige Rückbau von Stromdirektheizungen bis zum Jahr 2050 unterstützt das Stromsystem bei der Integration von Wärmepumpen stark. Verstärkt wird dieser Effekt durch die sinkende Nachfrage nach Wärme in sanierten Gebäuden. Die verbesserte Qualität der Gebäudehüllen in Verbindung mit Flächenheizsystemen führt darüber hinaus zu einer signifikanten Verbesserung der Jahresarbeitszahlen der Wärmepumpensysteme.

Im Jahr 2050 zeigen die Szenarien, dass mit Ausnahme der Warmwasserbereitung kaum noch Stromdirektheizungen im Wärmemarkt betrieben werden. Auch im Bereich der dezentralen Warmwasserbereitung werden die derzeit marktüblichen Systeme (hydraulisch geregelte Durchlauferhitzer) durch Techniken mit deutlich höherer Effizienz ersetzt (elektronisch geregelte Durchlauferhitzer, Warmwasserwärmepumpen). Die derzeit für die Stromdirektheizungen notwendige Anschlussleistung (bis 15 GW) steht somit zur Substitution durch die Wärmepumpentechnologie zur Verfügung.

Die installierte Leistung bzw. Netzanschlussleistung von strombasierten Heizungs- und Warmwasseranlagen zeigt eine ähnliche Entwicklung wie der Stromverbrauch. Die installierte Leistung verringert sich im *R*eferenz- und Effizienzszenario bis zum Jahr 2030 auf 31 bzw. 32 GW und bis zum Jahr 2050 auf 24 - 26 GW. Im Zielszenario Erneuerbare Energien werden kurz- bis mittelfristig mehr strombasierte Wärmepumpen installiert. Dadurch erhöht sich die installierte Leistung bis zum Jahr 2020 auf 37 GW, bis zum Jahr 2030 auf 39 GW um danach bis zum Jahr 2050 auf 31 GW zu sinken (Abbildung 26).

Strombasierte Wärmepumpen, die systemdienlich betrieben werden, sind flexible Verbraucher und können mit einem angeschlossenen Wärmespeicher Lasten über mehrere Stunden verschieben. Die installierte Leistung von Wärmepumpen kann deshalb größtenteils als flexible Leistung angesehen werden. Eingebunden in ein Smart Grid kann sie auf Überschuss- und Knappheitssituationen reagieren und damit die schwankende Einspeisung erneuerbarer Energien bis zu einem gewissen Grad ausgleichen. Dadurch kann das Stromsystem, welches perspektivisch auf großen Anteilen volatiler Einspeiser basiert, besser geregelt und ausbalanciert werden.

Langfristig nimmt die installierte Leistung durch die Umsetzung einer effizienten Sektorkopplung in allen Szenarien ab. Das bedeutet jedoch nicht, dass dadurch die Anforderungen für den Strommarkt sinken. Eine effiziente Sektorkopplung benötigt ein hohes Maß an Koordination zwischen Stromangebot und -nachfrage. Kritisch könnte das Lastverhalten bei Nachfragespitzen an kalten Wintertagen sein, insbesondere dann, wenn diese mit geringer Einspeisung aus erneuerbaren Energien einhergehen. Diese Situationen stellen erhöhte Anforderungen an das Erzeugungsmanagement, das Lastmanagement und ggf. auch Speicher.

Bedingt durch den Klimawandel (wachsende Anzahl von Kühltagen), deutlich mehr gekühlte Flächen, mechanische Belüftung der Gebäude und erhöhte Nutzeranforderungen steigt der Energieverbrauch der Kühlungs- und Lüftungsanwendungen trotz der Realisierung von Effizienzsteigerungen bis zum Jahr 2050 stetig an. Die Anschlussleistung für diese Anwendungen wird ebenfalls steigen, da der Endenergieverbrauch für diesen Bereich von 146 PJ im Jahr 2008 (Basis) auf 193 PJ im Zielszenario „Energieeffizienz“ und auf 252 PJ im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ (Jahr 2050) ansteigt.

Das Nachfrageprofil insbesondere für die Kühlanwendungen passt sehr gut zum Angebotsprofil der PV-Anlagen und ist daher weniger problematisch als das Nachfrageprofil im Bereich der Wärmeerzeugung.

Im nächsten Schritt wird es darum gehen, ein Instrumentarium zu entwickeln, das

- kurzfristig den flexiblen Einsatz von erneuerbarem Strom ermöglicht, ohne infrastrukturelle Pfadabhängigkeiten zugunsten ineffizienter Technologien entstehen zu lassen sowie
- Rahmenbedingungen schafft, um mittel- und langfristig den Einsatz effizienter und nutzungsadäquater Technologien zur Sektorkopplung zu befördern.

5. Abschätzung zur Minderung der Treibhausgasemissionen

5.1 Grundlegende Einordnung der Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich

Die Treibhausgasemissionen in Deutschland sollen gemäß Energiekonzept der Bundesregierung bis 2050 um 80 bis 95 Prozent gesenkt werden. Darüber hinaus gibt es Zwischenziele (2020: -40 Prozent, 2030: -55 Prozent und 2040: -70 Prozent. Die Reduktion bezieht sich dabei jeweils auf einen Vergleich zum Basisjahr 1990 (gemäß Kyoto-Protokoll).

Obwohl es für die einzelnen Sektoren keine spezifischen Minderungspfade gibt, kommt es wegen des Umfangs der in diesem Bereich anfallenden Emissionen für die Zielerreichung entscheidend auf die Entwicklung im Gebäudebereich an. Denn 2014 entfielen allein auf den Gebäudebereich knapp 30 Prozent aller Treibhausgasemissionen in Deutschland.

Dabei errechnen sich die Treibhausgasemissionen des Gebäudebereichs aus Anteilen der Sektoren „private Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (GHD) und „Industrie“. Die Emissionen durch die Stromerzeugung und die Fernwärmebereitstellung werden dem Sektor „Energiewirtschaft“ zugewiesen. Das bedeutet, dass es für den Gebäudebereich keine eindeutige statistische Abgrenzung bei den Treibhausgasemissionen gibt (Tabelle 19).

Tabelle 19: Sektordefinition nach Quellenprinzip, BMUB 2014

Sektorbezeichnung	Erläuterung zu den jeweils erfassten Emissionen
Energiewirtschaft	Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung, einschließlich Erdgasverdichter
Industrie	Verbrennungsprozesse und Eigenstromversorgung des produzierenden Gewerbes sowie Emissionen aus Industrieprozessen
Haushalte	Verbrennungsprozesse in privaten Haushalten (im Wesentlichen Brennstoffe für Raumwärme, Kochen und Warmwasser)
Verkehr	Kraftstoffverbrennung im Verkehr auf Straßen, Schienen, Wasserwegen und nationale Luftfahrt (ohne Baumaschinen)
Gewerbe, Handel Dienstleistungen	Verbrennungsprozesse in Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (im Wesentlichen Brennstoffe für Raumwärme, Kochen und Warmwasser)
Landwirtschaft	Emissionen aus Tierhaltung, Düngemittelmanagement und landwirtschaftlichen Kraftstoffeinsatz
Übrige	Abfallwirtschaft (im Wesentlichen Deponiegase), Abwasserwirtschaft

Aufgrund der notwendigen ganzheitlichen Energie- und Kosteneffizienz sowie der Systemintegration werden in der Energieeffizienzstrategie Gebäude die durch Gebäude verursachten Emissionen insgesamt betrachtet. Von den einzelnen Quellsektoren werden somit die THG-Anteile betrachtet, auf die der Gebäudebereich einen unmittelbaren Einfluss hat (sogenannte „Verursacherbilanz“):

- „Haushalte“: Emissionen durch Wohngebäude für Wärme, Kälte, Lüftung
- „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“: Emissionen dieser Nichtwohngebäude für Wärme, Kälte, Lüftung, Beleuchtung
- „Industrie“: Emissionen dieser Nichtwohngebäude für Wärme, Kälte, Lüftung, Beleuchtung
- „Energiewirtschaft“: Emissionen durch die Strom- und Fernwärmebereitstellung im Gebäudebereich

Nicht dem Gebäudesektor zugeordnet werden die sonstigen aus Stromverbräuchen resultierenden CO_2-Emissionen, wie Haushaltsgeräte, Informations- und Kommunikationstechnologie oder Prozesse etc.

Von den insgesamt knapp 30 Prozent der gesamten Emissionen in Deutschland, die auf den Gebäudebereich entfallen, sind rund 17 Prozent direkte Emissionen am Gebäude und rund 12 Prozent indirekte Emissionen durch

Verbrauch von Strom oder Energie aus Wärmenetzen. Auf die Wohngebäude kommen rund die Hälfte der anteiligen Emissionen (15 %), bei den Nichtwohngebäuden trägt der Sektor „GHD“ zu rund 11 Prozent und die Industrie zu rund 3 Prozent bei (Tabelle 20).

Tabelle 20: Verteilung der direkten und indirekten Emissionen im Gebäudebereich der Sektoren Industrie, GHD und Haushalte, BMWi auf Basis von Daten der AGEB 2011

Zuordnung der CO_2-Emissionen	**Nichtwohngebäude**		**Wohngebäude**	**Summe**
	Industrie	**GHD**	**Haushalte**	
Direkt am Gebäude	1,2%	4,6%	11,6%	**17,4%**
Indirekt durch Strom oder Wärmenetze	1,7%	6,6%	3,8%	**12,1%**
Summe	**2,9%**	**11,2%**	**15,4%**	**29,5%**

Die Abgrenzung und deren Zuordnung aus den Emissionssektoren zum Gebäudebereich ist auch konform zur Erfassung und Bilanzierung der Energieverbräuche.

5.2 Energiebedingte CO2-Emissionen des Referenzszenarios und der Zielszenarien

Die CO_2-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger sind in allen Szenarien bis 2050 rückläufig (Tabelle 21). Die Verringerung der Emissionen beruht zum einen auf dem rückläufigen Endenergieverbrauch, zum anderen auf der abnehmenden Emissionsintensität des Endverbrauchs durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energieträger im Strom-Mix und in Wärmenetzen.

Im Referenzszenario gehen die energiebedingten CO_2-Emissionen zwischen 2008 und 2050 von 303 Millionen Tonnen auf nur 114 Millionen Tonnen zurück. Das entspricht einem Rückgang um 62 Prozent ggü. dem Jahr 2008.

Im Zielszenario „Energieeffizienz“ verringern sich die CO_2-Emissionen bis 2050 auf rund 57 Millionen Tonnen in 2050. Das entspricht einem Rückgang um 81 Prozent ggü. dem Jahr 2008.

Im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ verringern sich die CO_2-Emissionen noch stärker. 2050 liegen die Emissionen nur noch bei 55 Millionen Tonnen. Gegenüber dem Jahr 2008 entspricht das einem Rückgang um 82 Prozent

Tabelle 21: CO_2-Emissionen aus Verbrennung fossiler Brennstoffe im Szenarienvergleich, 2008 – 2050, in Millionen Tonnen, Prognos et al 2015

Referenzszenario					**Veränderung ggü. 2008**	
Energieträger	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	77	53	37	22	-32%	-71%
Gase	102	93	78	62	-9%	-39%
Strom	91	68	55	19	-26%	-79%
Fernwärme	27	17	16	7	-38%	-72%
Erneuerbare Energien					-	-
Biomasse	2	2	2	2	+5%	+10%
Solarthermie	0	0	0	0	-	-
Umgebungswärme	0	0	0	0	-	-
Sonstige	4	4	3	2	+12%	-56%
Insgesamt	**303**	**236**	**191**	**114**	**-22%**	**-62%**

Zielszenario Effizienz					**Veränderung ggü. 2008**	
Energierträger	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	77	46	24	7	-41%	-91%
Gase	102	87	60	28	-15%	-72%
Strom	91	64	49	14	-29%	-85%
Fernwärme	27	17	16	7	-36%	-75%
Erneuerbare Energien					-	-
Biomasse	2	2	2	2	+17%	-15%
Solarthermie	0	0	0	0	-	-
Umgebungswärme	0	0	0	0	-	-
Sonstige	4	4	2	0	-10%	-94%
Insgesamt	**303**	**220**	**152**	**57**	**-27%**	**-81%**

Zielszenario Erneuerbare Energien					Veränderung ggü. 2008	
Energierträger	**2008**	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2050**
Mineralölprodukte	77	41	19	3	-47%	-97%
Gase	102	85	55	20	-17%	-80%
Strom	91	68	56	18	-25%	-81%
Fernwärme	27	19	19	11	-30%	-60%
Erneuerbare Energien					-	-
Biomasse	2	3	3	3	+42%	+71%
Solarthermie	0	0	0	0	-	-
Umgebungswärme	0	0	0	0	-	-
Sonstige	4	3	1	0	-29%	-94%
Insgesamt	**303**	**218**	**153**	**55**	**-28%**	**-82%**

Die Ergebnisse der Prognose für beide Zielszenarien zeigen, dass der Gebäudebereich mindestens einen Beitrag zur Minderung der Treibhausgase von 80 Prozent gegenüber 2008 leisten kann. Bezogen auf das Kyoto-Basisjahr 1990 kann der Beitrag sogar bei über 80 Prozent liegen (Vorleistungen im Gebäudebestand von 1990 bis 2008). Das resultiert vor allem aus den umfangreichen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand nach der Wiedervereinigung in den neuen Bundesländern.

6. Investitionen und Nutzungskosten

6.1 Einleitung

Bei den ökonomischen Betrachtungen des Wohngebäudebestands ist es wichtig, nach den unterschiedlichen Akteuren mit ihren unterschiedlichen Interessen zu differenzieren. Das betrifft insbesondere die selbstnutzenden Eigentümer und Vermieter, deren Spannbreite wiederum vom sog. „Amateurvermieter" über Genossenschaften, private oder kommunale Wohnungsunternehmen bis hin zu großen überregional agierenden Immobilienunternehmen reicht. Wohnungsunternehmen mit Standorten, die über ganz Deutschland verteilt sind, lassen auf ein anderes Handeln schließen als ein Einzeleigentümer in einem selbstgenutzten Eigenheim. Eine wichtige Gruppierung, die gesonderter Aufmerksamkeit bedarf, weil es nicht den einen Entscheider gibt, sind die Wohnungseigentümergemein-schaften, die mehrheitlich über energetische Sanierungen entscheiden müssen. Nicht zuletzt sind in die wirtschaftlichen Erwägungen auch die Mietwohnungen einzubeziehen, deren Verhältnis zwischen Mieter und Eigentümer von den Möglichkeiten der Refinanzierung der Investitionen durch die Modernisierungsmieterhöhung geprägt ist.

Nichtwohngebäude sind hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen ebenfalls getrennt zu bewerten. Denn häufig sind die Gebäude und damit die Kosten einer Sanierung unmittelbar mit dem Unternehmen verknüpft, so dass entweder dessen Kreditlinie beeinflusst würde oder dessen Eigenkapitalstock.

Trotzdem ist allen ökonomischen Überlegungen gemein, dass zunächst Kosten für eine energetische Sanierung oder für die Errichtung eines energieeffizienten Gebäudes anstehen, die zunächst aufgebracht werden müssen und die im Falle von energetischen Maßnahmen zu einer Refinanzierung des Investments über die Betriebsphase führen (Energiekosteneinsparungen). Bei der Refinanzierung ist also zwischen den Vollkosten und den energiebedingten Kosten zu unterscheiden. Die Vollkosten sind die Investitionssumme, die für die Maßnahme insgesamt aufgebracht werden muss. In der Regel gilt ein Teil als Instandhaltung, die beim Eigentümer / Vermieter anfällt, ein anderer Teil umfasst wohnwertsteigernde Maßnahmen und ein dritter Teil die energiebedingten Maßnahmen. Gerade wenn jahrelang keine nennenswerten Maßnahmen zur Instandhaltung oder zur Wohnwertverbesserung vorgenommen worden sind, und sich deshalb solche Gebäude in einem vollsanierungswürdigen Zustand befinden, wird ein relativ hoher Anteil der Sanierungskosten Instandhaltungskosten darstellen, die

von den Modernisierungskosten abzuziehen sind und somit nicht auf den Mieter in Form einer höheren Kaltmiete umgelegt werden können. Die resultierenden Mieterhöhungen lassen sich nur durch den gestiegenen Wohnwert (Behaglichkeit, Komfort, etc.), Energieeinsparungen sowie Effizienzsteigerungen und Einsparungen an CO_2-Emissionen positiv begründen. Viele Mieter können sich das Zusammentreffen umfangreicher Modernisierungsmaßnahmen aber nicht leisten. Hier gilt es, für alle Seiten angemessene Lösungen zu finden.

Bei selbstnutzenden Eigentümern ist der Fall ähnlich gelagert, auch wenn sie natürlich selbst entscheiden, welche zusätzlichen Maßnahmen zur Energieeffizienz durchgeführt werden. Aber auch diese Eigentümer haben ein Interesse, dass sich energetische Maßnahmen in angemessenen Zeiträumen amortisieren.

Im Energieeinsparrecht gilt das Wirtschaftlichkeitsgebot, so dass nur solche Mindestanforderungen gestellt werden, die sich im Regelfall innerhalb angemessener Zeiträume amortisieren. Zudem reduziert die Förderungen von energetischen Maßnahmen (KfW, MAP, etc.) die Kosten der Refinanzierung dieser Maßnahmen spürbar reduzieren (Kredite, Zuschüsse, etc.). Die Förderung kommt auch dem Mietern zu Gute, da diese von den Modernisierungskosten abzuziehen ist.

6.2 Vollkosten und energiebedingte Mehrkosten einer Sanierung

Als Vollkosten der Sanierung werden alle Instandsetzungskosten einschließlich der Kosten für die energiesparenden Maßnahmen an der Gebäudehülle (Wärmedämmung/Fenster mit allen damit verbundenen Nebenkosten), der Kosten für eventuellen zusätzlichen baulichen Aufwand und zusätzlichen Planungsaufwand zur Vermeidung von Wärmebrücken sowie der Kosten der energierelevanten Anlagentechnik (Heizung/Lüftung) bezeichnet (Kostengruppe 300 und 400 DIN 276).

Instandsetzungskosten sind dabei Kosten für Maßnahmen zur Wiederherstellung des funktionsfähigen Zustands von (technischen) Anlagen, Geräten, Bauelementen und Funktionseinheiten des Gebäudes. Instandsetzung bedeutet oft die Reparatur bzw. den Austausch von Bauteilen. In der Regel wird mit einer energetischen Sanierung das Gebäude auch instand gesetzt.

Energiebedingte Mehrkosten sind anteilige Kosten zum Erreichen einer Energieeinsparung, die gegenüber einer reinen Instandsetzungsmaßnahme anfallen, das heißt anteilige Kosten für energetisch wirksame Bestandteile und Mehraufwendungen an einem Bauteil. Wird die Maßnahme vor Fälligkeit der Instandsetzung durchgeführt, sind keine Instandsetzungskosten abzuziehen.

In der Energieeffizienzstrategie Gebäude werden folgende Annahmen für die Aufteilung der Vollkosten nach Instandsetzung und energiebedingten Mehrkosten in Abhängigkeit des zu erreichenden energetischen Zustands getroffen. Die Kostenansätze stellen Mittelwerte dar, die von den Gutachtern ausgewertet und angenommen wurden (Tabelle 22).

Tabelle 22:Annahmen für Vollkosten und energiebedingte Mehrkosten in Wohngebäuden, Prognos et al. 2015

	KfW-Effizienzhaus-Standard (EH)	**Vollkosten**	**Davon energiebedingte Mehrkosten**
		Euro pro m² Wohnfläche	
Ein- und Zweifamilienhaus	EH100	450	135
	EH85	470	155
	EH70	520	205
	EH55	590	275
Mehrfamilienhaus	EH100	310	95
	EH85	345	130
	EH70	400	185
	EH55	465	250

6.3 Finanzierung einer Investition

Für viele Bereiche hat der Kapitalmarkt bereits Angebote für die Finanzierung von Energieeffizienzinvestitionen entwickelt. Contracting-Modelle bieten häufig gute Ansatzpunkte, wie Energieeinspar- und Infrastrukturinvestitionen eigenständig entwickelt, abgegrenzt und finanziert werden können. Ziel ist, insbesondere den Markt für Energieeinspar-Contracting weiter zu fördern, etwa durch eine im NAPE vorgesehene Ausweitung des Bürgschaftsrahmens für Contracting-Modelle für kleine und mittlere Unternehmen. Es existieren darüber hinaus weitere neuartige Ansätze zur Absicherung von Einsparrisiken über neue Versicherungsprodukte sowie der Finanzierung von Effizienzinvestitionen im Markt (z. B. Crowdfunding).

Um bestehende Hemmnisse für die Finanzierung von Effizienzinvestitionen zu überwinden, sind Maßnahmen auf Seiten des Kapitalangebots und der Risikoabsicherung allein aber nicht ausreichend. Bestehende – wirtschaftlich attraktive – Investitionspotentiale werden derzeit nicht in ausreichendem Maße genutzt. So rückt die Identifizierung und Umsetzung von geeigneten Maßnahmen zur Verstärkung der Nachfrage als Aufgabe in den Vordergrund. Um den Investitionsrahmen für Energieeffizienz im Gebäudesektor signifikant auszuweiten, müssen die Instrumente daher:

a) die Kleinteiligkeit und den Aufwand bei der Projektentwicklung (Reduktion von Transaktionskosten) auffangen,
b) die häufig langen Amortisationszeiten akzeptieren bzw. auffangen (z. B. über eine verstärkte Betrachtung von Lebenszykluskosten) sowie
c) die Komplexität reduzieren und Transparenz schaffen.

Selbstnutzer

Für selbstnutzende Gebäudeeigentümer beginnt die Investitionsentscheidung mit der Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung. Diese kann mit statischen oder dynamischen Verfahren durchgeführt werden. Verbreitet ist die Anwendung der Amortisationsmethode. Bei dieser statischen Methode werden Kosten und Aufwendungen ökonomisch gleich gewichtet, was über einen langen Zeitraum zu einer Verzerrung der Ergebnisse führt. Besser geeignet für die langfristigen Investitionen im Gebäudebereich sind daher dynamische Verfahren, die die zeitliche Entwicklung der Zahlungsströme (Einnahmen und Ausgaben) berücksichtigen. Die finanziellen Auswirkungen einer Investitionsentscheidung können mit dieser Methodik über einen langen Zeitraum erfasst und bewertet werden. Zu den einschlägigen Methoden zählen insbesondere für private Eigentümer die Annuitätenmethode und die Kapitalwertmethode.

Privater Kleinvermieter

Für private Kleinvermieter ist das dynamische Verfahren ebenfalls eine wichtige Hilfestellung bei der Investitionsentscheidung, da diese Investitionsrechnung mit der Angabe eines Kapitalwerts abschließt. Ist der Kapitalwert einer Investition am Ende positiv, so kommt es zu einem „Vermögensüberschuss", den die Investition zusätzlich zum eingesetzten Kapital und zu der geforderten Mindestverzinsung erzielt. Bei einem Vergleich mehrerer Sanierungsalternativen ist diejenige die wirtschaftlichste, die den höchsten positiven Kapitalwert ausweist.

Wohnungswirtschaft

Investitionsentscheidungen in der Wohnungswirtschaft sind gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Aspekten bzw. Zielen, die nicht selten in Konflikt zueinander stehen. Fragen der Wirtschaftlichkeit müssen auch im immer im Kontext der Sozialverträglichkeit und dauerhafter Vermietbarkeit sowie auch im Rahmen des Quartiersansatzes und der Stadtentwicklung beantwortet werden. Dazu kommen insbesondere Überlegungen, wie bei Modernisierungsmaßnahmen Aspekten des altersgerechten Wohnens Rechnung getragen werden können. Unternehmerische Entscheidungen in der Wohnungswirtschaft bewegen sich deshalb oft im Spannungsfeld von sozialen, ökologischen und kulturellen Ansprüchen an den Wohnungsbau und betriebswirtschaftlicher Rentabilität. Die Umsetzung investiver energetischer Maßnahmen führt zu höheren Kaltmieten zur Refinanzierung der energetisch relevanten Investitionen. Bei der Frage, ob die verringerten warmen Betriebskosten die Kaltmietenerhöhung kompensieren, muss darauf geachtet werden, welche Bestandteile der Kaltmietenerhöhung durch energetisch bedingte Mehrkosten getrieben sind und welche Kostenbestandteile sonstiger nichtenergetischer Wohnwertverbesserung zuzuschreiben sind.

Nichtwohngebäude von Unternehmen

Ähnlich wie bei Unternehmen der Wohnungswirtschaft kommt der Wirtschaftlichkeit eine höhere Bedeutung bei den Investitionsentscheidungen in Nichtwohngebäuden zu. Jedoch liegt ein bedeutender Unterschied darin, dass die (selbstgenutzten) Gebäude nicht zur Generierung von Einnahmen dienen. Investitionen in die Energieeffizienz von Gebäuden sind somit häufig dem direkten Kerngeschäft nachgeordnet. Somit ist das Thema und damit die Kenntnis über Einsparpotenziale häufig nicht im Fokus. Daher sind Informationen über mögliche Einsparungen und die Wirtschaftlichkeit besonders bedeutend. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird oft von kurzfristigen Renditeerwartungen und hohen Abschreibungserwartungen beeinflusst. Insgesamt ist die Nutzungsart von Nichtwohngebäuden sehr breit, so dass die jeweilige Nutzung hier noch stärker im Fokus stehen muss, um die Potenziale zum Beispiel durch modernere Anlagentechnik gegenüber der Hülle zu bewerten.

Im Fall von vermieteten Nichtwohngebäuden sind die Freiheiten bei der Gestaltung des Mietvertrags größer als im Wohnbereich. Dies eröffnet zum Beispiel bessere Möglichkeiten, Einsparungen im Effizienzbereich mit der Kaltmiete zu verrechnen. Ein Hemmnis für energetische Investitionen in vermietete Objekte könnte die in der Regel auf lange Zeit festgelegte Vertragsbindung sein.

6.4 Contracting eines Dienstleisters

Ein grundlegendes Merkmal und wichtiger Leistungsbestandteil des Contracting ist die Übernahme der Finanzierung der Contracting-Maßnahmen. Der Contractor bietet aus einer Hand sowohl die spezialisierte technische Umsetzung als auch die Finanzierung. Im Gegensatz zu anderen Formen der Fremdfinanzierung, wie z. B. dem Leasing, werden im Contracting die Zahlungsverpflichtungen des Auftraggebers mit dem konkreten technischen Umsetzungserfolg verbunden z. B. in Form garantierter Energieeinsparungen oder garantierter Energielieferpreise. Ziel des ESC ist die Finanzierung der vorgenommenen Energiesparmaßnahmen durch die angestrebten finanziellen Einsparungen. Der Contractor erschließt innerhalb der Vertragslaufzeit auf eigenes Risiko Einsparpotenziale. Er erhält aus den Einsparungen eine Contracting-Rate, deren Höhe vom vertraglich vereinbarten Modell abhängig ist. Sollen im Rahmen des ESC Pflichtmaßnahmen mit erheblichem Investitionsaufwand realisiert werden, ist ein finanzieller Zuschuss in Form der Einmalzahlung eines Baukostenzuschusses an den Contractor möglich.

6.5 Rebound-Effekte

Die Erfahrung, dass sich ein errechnetes Energieeinsparpotenzial nach der Sanierung nicht vollständig im tatsächlichen Energieverbrauch niederschlägt, wird unter dem Begriff „Rebound-Effekt“ diskutiert. Mitunter lässt sich nach der Sanierung eine geringere Einsparwirkung feststellen als prognostiziert wurde. Dies basiert z. B. auf gesteigerten Komfortansprüchen der Nutzer. So wird zum Beispiel nach einer Sanierung weniger sparsam mit Energie umgegangen und z. B. höhere Raumtemperaturen erreicht oder auch alle Räume eines Gebäudes gleichmäßig hoch beheizt.

6.6 Entwicklung der Kosten des Wohnens

Mit der Entwicklung eines energieeffizienten Gebäudebestandes sollten sozioökonomisch benachteiligte Mieter und Eigentümer nicht vernachlässigt werden. Doch vor allem in den Großstädten, Ballungsräumen und beliebten Universitätsstädten ist es eine besondere Herausforderung, bezahlbaren Wohnraum sicherzustellen. Vor allem einkommensschwächere Haushalte, aber auch zunehmend Haushalte mit mittleren Einkommen haben Schwierigkeiten, eine bezahlbare Wohnung zu finden. Dabei sind Städte nicht nur für Studenten und jüngere Arbeitnehmer attraktiv, sondern auch zunehmend für Senioren, die nahegelegene Kultur- und Freizeitangebote und Gesundheitsvorsorge nutzen. Mieten und die Immobilienpreise steigen damit bedingt durch die Nachfrage. Hinzu kommt eine begrenzte Flächen- und Ressourcenverfügbarkeit.

Anders sieht es in ländlichen Regionen sowie vielen kleineren Städten aus. Hier besteht die Herausforderung darin, Leerstand zu vermeiden.

Der altersgerechte Umbau des Wohnungsbestandes ist ein weiterer Schwerpunkt der Wohnungspolitik. Das aktuelle Angebot an altersgerechten Wohnungen reicht bei Weitem nicht aus, um den wachsenden Bedarf zu decken. Denn der Anteil älterer Menschen nimmt stetig zu. Doch letztendlich muss nicht nur die Anzahl der Gebäude in Städten und ländlichen Regionen dem demografischen Wandel angepasst werden, sondern auch ihre Qualität hinsichtlich energetischer Aspekte. Dabei kann eine energetische Sanierung auf der einen Seite zu Endenergieeinsparung und bei steigenden Energiepreisen somit langfristig zu einer Kostenentlastung der Haus-

halte führen. Auf der anderen Seite, werden sich einkommensstarke Haushalte die zunächst hochpreisigen energetisch sanierten Immobilien leisten können, die auf lange Sicht Kosten einsparen. Gleichzeitig besteht das Risiko, dass eine Verdrängung sozial schwacher Haushalte in unzureichend energetisch sanierten Gebäuden stattfindet. Diese sozialräumlichen Ungleichheiten gilt es zu vermeiden.

Eine Auswertung des IWU zeigt, dass der Wohnflächenkonsum bei steigenden Einkommen unterproportional steigt und der Anteil der Heizkosten mit zunehmendem Einkommen anteilig sinkt. Jede Steigerung von Energiekosten hat deshalb verteilungspolitisch einen regressiven Effekt. D.h., dass Haushalte mit niedrigem Einkommen relativ zur Einkommenshöhe stärker belastet werden als Haushalte mit hohen Einkommen. Gleiches gilt für die Mieten. Folglich sind einkommensschwächere Haushalte auch anfälliger für Energiearmut, die entsteht, wenn ein zu hoher Anteil des Haushaltseinkommens für den Energiebedarf aufgewendet werden muss, um eine angemessene Wohnqualität zu erreichen. Ineffiziente Gebäude und hohe Energiepreise bei einem gleichzeitig geringen Einkommen oder Unwissenheit über Einsparpotenziale sind Rahmenbedingungen, die zu Energiearmut führen können. Unter der Annahme von Warmmietenneutralität geht man davon aus, dass durch eine energetische Sanierung des Gebäudes die Wohnkosten reduziert werden können und großes Potenzial zur Entlastung von Energiearmut betroffener Haushalte vorliegt.

Insgesamt ist die finanzielle Belastung privater Haushalte in Deutschland nicht zu unterschätzen. Fast jede fünfte Person (18 Prozent) in Deutschland fühlte sich 2013 nach eigener Einschätzung durch ihre monatlichen Wohnkosten wirtschaftlich stark belastet. Unter der von Armut betroffenen Bevölkerung traf das mit 30 Prozent sogar auf fast jede dritte Person zu. Gegenüber 2008 hat sich die Belastung damit etwas verringert (2008 insgesamt: 24 Prozent; armutsgefährdet: 36 Prozent). 9 Prozent der armutsgefährdeten Bevölkerung hat nach eigenen Angaben Rechnungen von Versorgungsbetrieben nicht beglichen (Bevölkerung insgesamt: 4 Prozent). Auch bei Hypotheken- oder Mietzahlungen hatten 5 Prozent der Armutsgefährdeten Zahlungsrückstände (insgesamt: 2 Prozent) (Destatis).

6.7 Annahmen für die Wohnkostenschätzung

Mittels einer ersten groben Analyse der Wohnkosten zeigt die Energieeffizienzstrategie Gebäude eine mittlere Wohnkostenstruktur in Deutschland auf. Die Auswertungen stellen einen ersten Ansatz dar, wie mit dem Thema Kosten des Wohnens insgesamt umgegangen werden kann.

Die Basis der Analyse bildet das Mikrosimulationsmodell des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU). Dieses geht von einem Gebäudemodell aus, das den Wohngebäudebestand mit Daten aus 2008 (Basisjahr) verwendet. Veränderungen durch Neubau werden im Modell nicht fortgeschrieben. Damit kann das Modell nur die Aktivitäten und Veränderungen anhand des vorhandenen Gebäudebestands schätzen. Die spezifischen Bestandsaktivitäten können allerdings ohne Einflüsse durch Neubauaktivitäten untersucht werden.

Für eine Vergleichbarkeit der Wohnkosten heute und zukünftig werden die Baupreissteigerungen gleich den durchschnittlichen Preissteigerungsraten in Deutschland angenommen.

Die Kosten für Energieträger sind in Tabelle 23 aufgelistet. Die Schätzung geht von grundsätzlich moderat steigenden Energieträgerpreisen aus. Durch die prognostizierte Verknappung der Ressourcen Öl und Biomasse bis 2050 steigen diese überproportional an.

Alle Berechnungen wurden mit realen Preisen des Jahres 2013 durchgeführt.

Tabelle 23: Reale Energiepreise für die Wohnkostenanalyse, inkl. 19 Prozent MWSt, Prognos et al., auf Grundlage der Energiereferenzprognose

Energieträger	**2008**	**2050**
	Preis in ct./kWh (ggü. 2008)	
Strom (Wärmepumpe)	16,6	20,1 (+21%)
Gas	7,3	9,6 (+32%)
Öl	8,0	12,5 (+56%)
Fernwärme	8,1	10,7 (+33%)
Biomasse (Holz, Pellets)	5,0	Zielszenario Effizienz 7,4 (+46%)
		Zielszenario Erneuerbare 9,6 (+90%)

Die Wohnkostenschätzung geht von einer einheitlichen Renditeerwartung der Investoren und der Eigentümer von real 7 Prozent aus. Die Umlage auf die Wohnkosten orientiert sich entsprechend nicht am derzeit maximal möglichen Wert von 11 Prozent p.a. sondern an der erzielbaren Rendite von 7 Prozent und an der Lebensdauer der Sanierungsmaßnahmen.

Eine differenzierte Sicht auf einzelne Gebäudesegmente oder regionale Unterschiede ist mit dieser Gesamtschau nicht möglich.

6.8 Entwicklung der Voll- und Modernisierungskosten

Die Prognose bis 2030 und die Schätzung bis 2050 der Investitionen in die Gebäudehülle und die Heizungsanlage (ohne Entsorgungskosten) gehen davon aus, dass das Referenzszenario bis 2050 gegenüber 2008 Vollkosten von 1.018 Mrd. Euro erfordert. Die energiebedingten Mehrkosten liegen bei knapp 300 Mrd. Euro (Tabelle 24).

Im Zielszenario „Effizienz“ steigen die Vollkosten laut Prognose auf rund 1.535 Mrd. Euro und die anteiligen energiebedingten Mehrkosten (Modernisierungskosten) auf rund 562 Mrd. Euro bis 2050. Gegenüber dem Referenzszenario erhöhen sich die Vollkosten damit von 1.018 Mrd. Euro um 517 Mrd. Euro und die energiebedingten Mehrkosten von 294 Mrd. Euro um rund 268 Mrd. Euro.

Beim Zielszenario „Erneuerbare Energien“ steigen die Vollkosten laut Prognose auf rund 1.137 Mrd. Euro und die anteiligen energiebedingten Mehrkosten (Modernisierungskosten) auf rund 384 Mrd. Euro bis 2050. Gegenüber dem Referenzszenario erhöhen sich die Vollkosten damit nur um rund 119 Mrd. Euro und die energiebedingten Mehrkosten um rund 90 Mrd. Euro.

Die Ergebnisse dieser auf den Gebäudebereich fokussierten Kostenrechnung bedeuten jedoch nicht automatisch, dass die beiden Zielszenarien gesamtwirtschaftlich effizient sind. Deshalb muss im nächsten Schritt die Einordnung der Energieeffizienzstrategie Gebäude in den volkswirtschaftlichen Kontext erfolgen. Beispielsweise können durch Interdependenzen und Nutzungskonkurrenzen zwischen den Sektoren Strom, Gebäude, Industrie und Verkehr gesamtwirtschaftlich höhere Kosten auftreten.

Tabelle 24: Entwicklung der Voll- und Modernisierungskosten in Mrd. Euro, Prognos et al. 2015

	Vollkosten von 2008 bis …			**Modernisierungskosten von 2008 bis …**		
	2020	**2030**	**2050**	**2020**	**2030**	**2050**
Referenzszenario						
Gebäudehülle	170	328	**728**	54	106	**236**
Heizungs-anlage	79	98	**290**	17	34	**58**
insgesamt	249	426	**1018**	71	140	**294**
Zielszenario „Energieeffizienz“						
Gebäudehülle	203	501	**1.234**	68	188	**481**
Heizungs-anlage	82	109	**302**	20	47	**81**
insgesamt	285	609	**1.535**	88	234	**562**
Zielszenario „Erneuerbare Energien“						
Gebäudehülle	174	347	**788**	55	114	**266**
Heizungs-anlage	83	122	**348**	21	58	**118**
insgesamt	257	469	**1.137**	76	172	**384**

Quelle: Statistisches Bundesamt: SUF EVS 2008; eigene Berechnungen

Wie in Kapitel 4 dargestellt, fokussieren die Kostensteigerungen im Zielszenario „Effizienz“ stark auf Maßnahmen im Bereich der Gebäudehülle. Die Vollkosten steigen deshalb gegenüber der Referenz um 517 Mrd. Euro (+50 %) und die energiebedingten Mehrkosten verdoppeln sich nahezu (+268 Mrd. Euro). Im Vergleich dazu fallen die Mehrkosten bei Maßnahmen im Bereich der Anlagentechnik gegenüber der Referenz mit nur rund 12 Mrd. Euro (+4 %) und bei den energiebedingten Mehrkosten mit rund 23 Mrd. Euro (+40 %) deutlich geringer aus.

Anders als beim Zielszenario „Effizienz“ gibt es im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ keine Fokussierung auf die Gebäudehülle oder die Anlagentechnik. Die Vollkosten steigen bei der Anlagentechnik und bei der Gebäudehülle gegenüber der Referenz jeweils um rund 60 Mrd. Euro an. Die energiebedingten Mehrkosten liegen bei der Anlagentechnik in gleicher Höhe, bei der Gebäudehülle bei rund 30 Mrd. Euro.

6.9 Energetische Sanierung als Renditemodell

Im Jahr 2008 lagen die Kosten für Unterkunft und Heizung/Warmwasser bei knapp 230 Mrd. Euro. Die energetischen Sanierungen, die im Zielszenario „Effizienz“ bis 2050 durchgeführt werden, führen bei einer Renditeerwartung von 7 Prozent zu einem Anstieg der Unterkunftskosten in Höhe von knapp 43 Mrd. Euro pro Jahr. Dem stehen Energiekosteneinsparungen von knapp 19 Mrd. Euro pro Jahr gegenüber. In der Summe steigen die gesamten Wohnkosten um rund 24 Mrd. Euro (Tabelle 25).

Die energetischen Sanierungen, die im Zielszenario „Erneuerbare Energien“ bis 2050 durchgeführt werden, führen bei einer unterstellten Rendite von 7 Prozent zu einem Anstieg der Unterkunftskosten in Höhe von rund 30 Mrd. Euro pro Jahr. Die Energiekosteneinsparungen summieren sich auf knapp 23 Mrd. Euro pro Jahr. Die Gesamtkosten für Wohnungsnutzer im Jahr 2050 steigen um knapp 8 Mrd. Euro (bzw. um rund 3 Prozent) gegenüber dem Ausgangsjahr 2008.

Tabelle 25: Wohnkosten pro Jahr in Mrd. Euro bei einer Renditeerwartung von 7 %, Statistisches Bundesamt: SUF EVS 2008; eigene Berechnungen

	Wohnkosten				**Absolute Veränderungen gegenüber 2008**		
	2008	**2020**	**2030**	**2050**	**2020**	**2030**	**2050**
Referenzszenario							
Unterkunft	**183**	189	194	**206**	6	11	**23**
Heizung/Warmwasser	**46**	42	41	**33**	-4	-5	**-13**
Wohnen	**229**	231	235	**240**	2	6	**11**
Zielszenario „Energieeffizienz“							
Unterkunft		190	201	**226**	7	18	**43**
Heizung/Warmwasser		42	38	**27**	-4	-8	**-19**
Wohnen		231	239	**253**	2	10	**24**
Zielszenario „Erneuerbare Energien“							
Unterkunft		189	197	**213**	6	14	**30**
Heizung/Warmwasser		42	37	**23**	-4	-9	**-23**
Wohnen		231	234	**236**	2	5	**7**

Beim Zielszenario „Effizienz“ werden die Mehrinvestitionen gegenüber dem Referenzszenario nicht durch die reduzierten Energiebezugskosten kompensiert. Damit steigen die Wohnkosten über den gesamten Gebäudebestand um knapp 14 Mrd. Euro. Beim Zielszenario „Erneuerbare Energien“ sind die Gesamtkosten im Jahr 2050

um rund 4 Mrd. Euro geringer als bei der Referenz. Dem Anstieg bei den Unterkunftskosten von rund 7 Mrd. Euro stehen Einsparungen bei den Energiebezugskosten von rd. 10 Mrd. Euro gegenüber.

Würde man die Wohnkosten auf die Wohnfläche beziehen, steigen die Wohnkosten unter den getroffenen Annahmen in allen Szenarien relativ moderat an. Die Einsparungen übersteigen in allen Fällen die Unterkunftskosten infolge der Modernisierungsmieterhöhung. Das Zielszenario „Erneuerbare Energien" weist die geringsten Gesamtkostensteigerungen pro m^2 auf (etwa 3%). Im Zielszenario „Energieeffizienz" sind es dagegen etwa 10 Prozent.

6.10 Bewertung der Schätzung zu den Investitionen und Nutzungskosten

Die Gesamtschau auf den Gebäudebestand zeigt, dass im Mittel bei beiden Zielszenarien „Effizienz" und „Erneuerbaren Energien" nicht von überproportionalen Kostensteigerungen ausgegangen werden kann und sie sich im ähnlichen Rahmen bewegen wie die Referenzentwicklung - sofern die Baukosten im Rahmen der allgemeinem Preissteigerungen bei den Lebenshaltungskosten und die Energiepreise innerhalb der getroffenen Annahmen bleiben.

Wichtig ist an dieser Stelle noch einmal die Klarstellung, dass die beiden Zielszenarien lediglich die Potentialgrenzen bzw. die Grenzen der Restriktionen markieren. Die tatsächliche Entwicklung über die nächsten 35 Jahre wird sich voraussichtlich innerhalb des durch die Szenarien aufgespannten Korridors abspielen.

Das Zielszenario „Erneuerbare Energien" ist bei den Gesamtinvestitionen und bei den Investitionen in die Gebäudehülle deutlich günstiger sowie bei der Anlagentechnik nur geringfügig teurer als das Zielszenario „Effizienz". Im Zielszenario „Erneuerbare Energien" werden die EE-Potenziale bis zur oberen Grenze ausgereizt. Durch Nutzungskonkurrenzen können die angenommenen Energiepreise für Biomasse langfristig deshalb auch höher liegen. Hinsichtlich der Energiepreise wird das Zielszenario „Erneuerbare Energien" deshalb als weniger robust eingeschätzt. Gleichzeitig birgt es größere Risiken hinsichtlich der Abschätzung der Energiepreise und der Systemkosten. Die mögliche sektorale Nutzungskonkurrenz ist gesamtwirtschaftlich zu untersuchen. Auch ist die Energieeffizienzstrategie Gebäude als sich dynamisch weiterentwickelnde Strategie angelegt. Bei veränderten Randbedingungen oder neuen Erkenntnissen, wäre diese anzupassen.

Das Zielszenario „Energieeffizienz" hingegen hat einen geringeren Einfluss auf andere Sektoren. Dieser Vorteil ist durch eine höhere Effizienz bei der Gebäudehülle und bei sonstigen Anwendungen wie Kühlung und Beleuchtung zu erreichen. Dieses Effizienzniveau erfordert hohe Investitionen, wodurch die Kosten im Gebäudesektor höher als im Zielszenario „Erneuerbare Energien" liegen. Gleichzeitig sinkt die Abhängigkeit von Energie.

Aufgrund der langen Sicht bis 2050 und der damit verbundenen Unsicherheiten bei der Schätzung der Kosten sind die Ergebnisse insgesamt als erste Orientierung zu verstehen. Bei der Weiterentwicklung der Gebäudestrategie ist es erforderlich, die sektorübergreifende Optimierung der Gesamtkosten der künftigen Energieversorgung zu betrachten.

6.11 Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen und Baukostensenkungskommission

Als zentrales Instrument für die Intensivierung des Wohnungsbaus wurde unter Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) das Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen mit den Ländern, Kommunen, der Wohnungs- und Bauwirtschaft und anderen gesellschaftlichen Akteuren geschlossen. Ein wesentlicher Bestandteil des Bündnisses ist die Baukostensenkungskommission (BKSK), die gemäß Auftrag aus dem Koalitionsvertrag „preistreibende und überdimensionierte Baustandards und Kosten von Materialien und Verfahren überprüfen soll".

Der Abschlussbericht der BKSK, der mehr als 60 Empfehlungen zur Kostendämpfung enthält, wird bis Jahresende vorgelegt. Die bisherigen Arbeiten im Rahmen des Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen zeigen, dass ansteigende Wohnflächen, Ausstattungsmerkmale und technische Ausrüstungen die eigentlichen Kostentreiber beim Wohnungsbau sind. Diese werden oft durch Regelungen der Kommunen, Länder und zum Teil des Bundes beeinflusst und sollten begrenzt werden. Die Leistungen des Bauhandwerks dagegen zählen nicht zu den wesentlichen Kostentreibern. Auch die EnEV ist nicht der eigentliche Kostentreiber. Weitere Maßnahmen sollen beim Abschlussforum des Bündnisses im März 2016 vorgestellt werden. Wesentliche Punkte sind die Bereitstellung von Bauland, eine Nachverdichtung in Innenstadtbereichen z. B. durch Dachgeschossausbau und die Umnutzung von Gebäuden im Bestand.

7. Aktivitäten der öffentlichen Hand

In den vergangenen Jahren wurden mit dem Energieeinsparprogramm Bundesliegenschaften (120-Mio. Programm) Anstrengungen unternommen, den Endenergieverbrauch für Raumwärme in den Bundesliegenschaften zu senken. Durch den sog. „EnEV-Erlass" wurden 2011 Vorgaben zur Unterschreitung der geltenden EnEV-Anforderungen im Bundesbau eingeführt. Danach muss der zulässige Primärenergiebedarf bei allen Neubauten sowie im Falle von Änderung, Erweiterung und Ausbau von Bestandsgebäuden um mindestens 20 % unterschritten werden. Die energetische Qualität der Gebäudehülle (Wärmedämmung, Fenster) muss davon unabhängig um 30 % besser sein als zulässig. Zudem besteht mit den Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes und den darin enthaltenen Regelungen zur Durchführung eines Energiemanagementsystems ein Instrument, um den Energieverbrauch der Bundesgebäude auch im Betrieb zu beeinflussen.

Die zivilen und militärischen Dienstliegenschaften der Bundesverwaltung weisen eine Reduktion des Wärmeverbrauchs seit 1990 um fast 70 Prozent und eine Reduktion des Stromverbrauches um rund 30 Prozent auf. Die Reduktion basiert sowohl auf der Flächenaufgabe (hauptsächlich im Bereich der Bundeswehr) als auch auf einer zunehmenden Effizienz in Form sinkender flächenspezifischer Wärmeverbräuche (Abbildung 27).

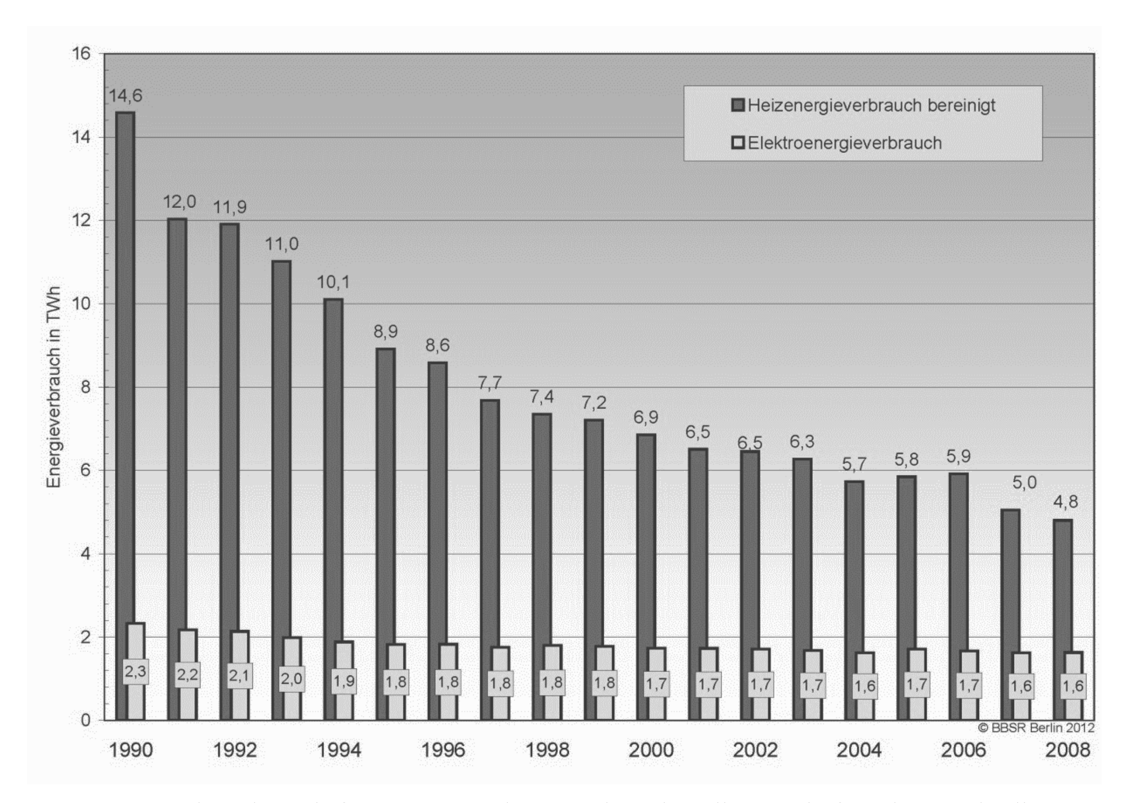


Abbildung 27: Energieverbrauch für Wärme und Strom der Dienstliegenschaften der unmittelbaren Bundesverwaltung (zivil und militärisch) im Zeitraum von 1990 bis 2008 (Energieverbrauch der zivilen Dienstliegenschaften hochgerechnet), BBSR 2012

Bei den militärischen Dienstliegenschaften reduzierte sich der absoluter Wärmeverbrauch witterungsbereinigt seit 1990 in ähnlicher Größenordnung um etwas über 70 Prozent und der absolute Stromverbrauch um rund 40 Prozent. Beim flächenspezifischen Verbrauch von Strom ist jedoch in den letzten Jahren ein Anstieg von etwa 9 Prozent zu beobachten. Der flächenspezifische Wärmeverbrauch sank hingegen im gleichen Zeitraum um rund 19 Prozent.

Bei den zivilen Dienstliegenschaften der Bundesverwaltung ist eine Abnahme des absoluten Wärmeverbrauches seit 1990 um rund 34 Prozent festzustellen. Im selben Zeitraum stieg der absolute Stromverbrauch um rund 30 Prozent. Der flächenspezifische Wärmeverbrauch sank um 22 Prozent, während der flächenspezifische Stromverbrauch um etwa 15 Prozent anstieg.

7.1 Energetischer Sanierungsfahrplan Bundesliegenschaften (ESB)

Die Dienstliegenschaften der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) sollen im Rahmen eines Energetischen Sanierungsfahrplans Bundesliegenschaften (ESB) vorbildlich energetisch saniert werden. Ziele sind die Reduzierung des Wärmebedarfs bis zum Jahr 2020 um 20 Prozent und die Minderung des Primärenergiebedarfs um ca. 80 Prozent bis zum Jahr 2050 (Bezugsjahre: 2010).

Als Nachweisgröße für das Ziel „Reduzierung des Wärmebedarfs um 20 Prozent bis 2020“ wird dabei entsprechend der zugehörigen technischen Regeln des Energieeinsparrechts die „Endenergie“ verwendet. Im ESB werden daher im Wege einer ganzheitlichen Betrachtung alle Maßnahmen (Optimierung des Betriebs, Modernisierung der Gebäudetechnik, Sanierung der Gebäudehülle, Einsatz erneuerbarer Energien) zur Reduktion des Endenergieverbrauchs berücksichtigt.

Die Erreichung dieser Ziele durch wirtschaftliche Maßnahmen steht im Fokus des ESB. Dabei soll die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung vorbildlich ausgebaut werden. Die Option, das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) durch Anwendung des § 7 (Ersatzmaßnahmen) erfüllen zu können, soll so restriktiv wie möglich genutzt werden.

7.2. Sanierungsfahrpläne der Länder für ihre Liegenschaften

Sanierungsfahrpläne können wirksame Instrumente bei der Umsetzung eines energetischen Ertüchtigungskonzeptes für große Bestandsportfolios sein. Besonders dann, wenn die energetischen Zielvorgaben mit einer längerfristig stabilen Investitionsplanung verknüpft werden, ergeben sich auch wirtschaftlich sinnvolle Lösungen die eine Weiterentwicklung des Gebäudebestandes vor dem Hintergrund der immobilienwirtschaftlichen Nutzungsperspektive gewährleisten.

Ziel der ESG ist, auch die in den Ländern bereits bestehenden Aktivitäten in die Gesamtstrategie einfließen zu lassen. Beispielsweise wurden bislang in Baden-Württemberg, Brandenburg und Hessen energetische Sanierungsfahrpläne für die Landesliegenschaften erstellt:

- Der energetische Sanierungsfahrplan in Baden-Württemberg zielt auf die Einhaltung der Landes-Energieziele bis 2050 ab, d.h. 50 Prozent Reduzierung des Energieverbrauchs – 80 Prozent Energie aus Erneuerbaren – 90 Prozent Treibhausgasreduzierung.
- Der Sanierungsfahrplan des Landes Brandenburg beinhaltet die Einhaltung der Landes-Energiestrategie 2030 (23% Endenergieeinsparung bis 2030).
- Das Land Hessen setzt mit dem Sanierungsfahrplan das Ziel einer klimaneutralen Landesverwaltung bis 2030 um. Die Länder Berlin und Nordrhein-Westfalen lassen derzeit Sanierungsfahrpläne für ihre Landesbauten erstellen.

III. Maßnahmen und weitere Optionen zur Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils Erneuerbarer Energien im Gebäudebestand

1. Bestehende Maßnahmen

Deutschland verfügt über einen breiten Instrumentenmix zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Stärkung der erneuerbaren Energien im Wärmemarkt. Die etablierten Instrumente lassen sich grundsätzlich in die Kategorien Fördern, Fordern, Informieren und Forschen unterteilen. Diese bestehenden Instrumente in ihrer derzeitigen Ausgestaltung und ihre jeweiligen Wirkungen sind im Referenzszenario hinterlegt.

Mit den am 3.12.2014 vom Bundeskabinett beschlossenen Sofortmaßnahmen des **Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE)** wurden neben anderen Sektoren auch im Gebäudebereich zusätzliche Sofortmaßnahmen und weiterführende Arbeitsprozesse zur Energieeffizienzsteigerung angestoßen. Diese Maßnahmen wurden bei der Berechnung des Referenzszenarios noch nicht berücksichtigt. Basierend auf Ergebnissen eines wissenschaftlichen Begleitvorhabens zum NAPE ist jedoch von zusätzlichen Einsparungen in die Energieeffizienz insgesamt in Höhe von 390 PJ bis 460 PJ bis 2020 auszugehen (Prognose Stand 3.12.2014). Dem Gebäudebereich ist dabei ein Teil dieser prognostizierten Einsparungen zuzuschreiben. Eine exakte Abgrenzung des Gebäudebereichs benennt der NAPE allerdings nicht.

1.1. Energieeinsparrecht und weiteres Ordnungsrecht bei Gebäuden

Energieeinsparungsgesetz (EnEG) / Energieeinsparverordnung (EnEV)

Das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und die darauf basierende Energieeinsparverordnung (EnEV) bilden ein wesentliches Instrument der Energieeffizienzpolitik der Bundesregierung. Die kontinuierliche Fortentwicklung der energetischen Anforderungen an Gebäude, die sich am Stand der Technik und der Wirtschaftlichkeit orientieren, leistet einen wichtigen Beitrag zur Energieeinsparung. Am 1. Mai 2014 ist die novellierte Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) in Kraft getreten.

Ein Kernelement ist die Anhebung der primärenergetischen Anforderungen für Neubauten um durchschnittlich 25 Prozent ab dem 1. Januar 2016. Der ab 2016 geltende Neubaustandard der EnEV, setzt eine zentrale Vorgabe der EU-Gebäuderichtlinie um und liegt dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) und dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung zugrunde. Er ist ein Schritt auf dem Weg zum Niedrigstenergiegebäude, dessen Standard – also die technisch und wirtschaftlich machbaren Mindestanforderungen – entsprechend den Vorgaben des EnEG bis Ende 2016 zur Umsetzung der Bestimmungen der EU-Gebäuderichtlinie eingeführt wird. Ab dem Jahr 2019 sind Neubauten der öffentlichen Hand und ab dem Jahr 2021 alle Neubauten als Niedrigstenergiegebäude zu errichten.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Das seit dem 1. Januar 2009 geltende Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) verpflichtet Eigentümer, bei Neubauten den Wärmebedarf anteilig mit erneuerbaren Energien zu decken. Wegen ihrer Vorbildfunktion ist die öffentliche Hand auch bei grundlegenden Renovierungen ihrer Bestandsgebäude zum Einsatz erneuerbarer Energie verpflichtet. Das Gesetz soll dazu beitragen, den Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte bis zum Jahr 2020 auf 14 Prozent zu steigern.

Das EEWärmeG überlässt es dem Eigentümer, zu entscheiden, welche Form von erneuerbaren Energien genutzt werden soll. Dabei sind Mindestanforderungen zu beachten. Das Gesetz lässt anstelle des Einsatzes erneuerbarer Energien auch bestimmte Ersatzmaßnahmen zu. So können die Pflichten des Gesetzes zum Beispiel auch durch eine verbesserte Energieeinsparung erfüllt werden.

Heizkostenverordnung

Die Heizkostenverordnung als Teil des Energieeinsparrechtes regelt die Erfassung, Verteilung und Abrechnung über die Heizkosten und Warmwasser im Mietverhältnis und im Wohnungseigentümerverhältnis. Die Einführung der Heizkostenverordnung hat im Mittel zu einem Energieminderverbrauch von ca. 15 Prozent beigetragen. Es wird geprüft, inwieweit eine Weiterentwicklung der Vorschriften im Bereich Abrechnungs- bzw. Verbraucherinformation unter Einhaltung des Wirtschaftlichkeitsgebots einen zweckmäßigen Beitrag zu – darüber noch hinausgehenden – Energieeinsparungen leisten kann.

EU-Ökodesign / EU-Label - Steigerung der Energieeffizienz von Produkten

Die Verbreitung effizienter Technologien, die auch Auswirkungen auf den Stromverbrauch in Gebäuden haben, hat weiter zugenommen. Das zeigen z. B. Marktabsatzzahlen zu Beleuchtungssystemen. Nach Schätzungen aus dem Projektionsbericht 2013 ist dabei besonders die Wirkung der EU-Ökodesign-Anforderungen (2009/125/EG) und der EU-Energieverbrauchskennzeichnung (2010/30/EU) hervorzuheben. Die Kennzeichnung des Energieverbrauchs von Produkten über das Energielabel fördert die Marktdurchdringung mit effizienten Produkten. Das Label hat sich als wirksames Instrument der Verbraucherinformation erwiesen. Im Rahmen der EU-Top-Runner-Strategie werden diese beiden Instrumente miteinander kombiniert. So unterstützt das Ökodesign durch die gestufte Steigerung der Mindestanforderungen die schrittweise Verdrängung von Produkten mit vergleichsweise hohem Energieverbrauch vom Markt. Und die Kennzeichnung des Energieverbrauchs von Produkten über das Energielabel fördert die Marktdurchdringung mit effizienten Produkten. Die Kombination beider Instrumente schafft für Hersteller Anreize, entsprechende Innovationen in energieeffiziente Technologie zu entwickeln und für den Verbraucher den Energieverbrauch transparent werden zu lassen.

Um die Energieeffizienz weiter zu stärken, setzt sich die Bundesregierung dafür ein, dass anspruchsvolle Anforderungen an die jeweiligen Produktgruppen gestellt werden. Gleichzeitig ist hierbei darauf zu achten, dass die Anforderungen technologieneutral ausgestaltet werden sowie ökologisch sinnvoll und wirtschaftlich vertretbar sind. Dadurch ist es möglich, den Energiebedarf weiter zu senken.

Mietrecht, insbesondere Möglichkeit der Mieterhöhung nach Modernisierung

Die im Mietrecht vorgesehene Möglichkeit der Mieterhöhung nach Modernisierung (§ 559 BGB) ist eine entscheidende wirtschaftliche Voraussetzung für das Ergreifen energetischer Modernisierungsmaßnahmen im Mietwohnungsbestand. Bei einer Anpassung der Modernisierungsmieterhöhung ist neben der Sicherung der Bezahlbarkeit des Wohnens insgesamt darauf zu achten, dass die Anreize nicht verringert werden.

1.2. Finanzielle Anreizinstrumente

Gezielte finanzielle Anreize setzen Impulse für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen bzw. den verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien.

CO2-Gebäudesanierungsprogramm

Das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm ist ein zentrales Förderinstrument für Energieeinsparung und Klimaschutz im Gebäudebereich. Mit den Mitteln des CO_2-Gebäudesanierungsprogramms werden Förderprogramme der KfW zum energieeffizienten Bauen und Sanieren finanziert. Gefördert werden Neubauten und umfassende Sanierungen zum KfW-Effizienzhaus und energieeffiziente Einzelmaßnahmen im Gebäudebestand. Die Förderstandards dieser Programme gehen deutlich über die Anforderungen des Energieeinsparrechts hinaus. Mit dem CO_2-Gebäudesanierungsprogramm werden auch Best Practice Vorhaben (z. B. über Modellvorhaben) durch besondere Fördersätze angereizt. Die Bundesregierung nutzt den insoweit bestehenden Förderhebel, um besonders effiziente und innovative Vorhaben, wie beispielsweise die KfW-Effizienzhäuser 40 und 55, schneller zu verbreiten.

Mit dem durch das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm seit 2006 ausgelösten Investitionsvolumen von 209 Mrd. Euro, das in knapp 4 Millionen Wohnungen und in über 2.200 sozialen und kommunalen Gebäuden eingesetzt wurde, konnten bereits knapp 8 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr eingespart werden (Stand: 2015). Die Bundesregierung hat in 2015 die Fördermittel auf 2 Mrd. Euro aufgestockt. Die energetische Sanierung und der energieeffiziente Neubau gewerblicher Nichtwohngebäude werden seit dem 1. Juli 2015 gefördert. Das Programm steht allen gewerblichen Unternehmern, Freiberuflern und Contracting-Gebern offen. Kommunen, kommunale Unternehmen und soziale Einrichtungen können seit dem 1. Oktober 2015 erstmals den Neubau von besonders energieeffizienten Gebäuden über die KfW fördern lassen. Fördertechnisch verbessert wurde auch die bestehende Förderung zur Sanierung.

Marktanreizprogramm Erneuerbare Energien

Ein wesentliches Instrument zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich ist das Marktanreizprogramm (MAP). Das Förderprogramm ist seit 2009 in § 13 EEWärmeG verankert, der eine Förderung erneuerbarer Energien in den Bereichen Wärme und Kälte vorsieht. Das Programm trägt dazu bei, den Anteil erneuer-

barer Energien im Wärmesektor auf 14 Prozent bis 2020 zu erhöhen und leistet darüber hinaus einen bedeutenden Beitrag für die Erreichung des Ziels eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050. Über das MAP werden z. B. Solarkollektoranlagen, Biomasseanlagen, Wärmepumpen, Tiefengeothermieanlagen, Wärmenetze, die mit erneuerbaren Energien gespeist werden und große Wärmespeicher für erneuerbare Energien gefördert. Die MAP Novelle trat zum 1. April 2015 in Kraft. Sie enthält neue und verbesserte Fördertatbestände.

Über das MAP werden besonders innovative Projekte, sog. Sonnen-Häuser mit gefördert. Grundpfeiler eines Sonnenhauses sind die Solarkollektoren auf einem möglichst nach Süden ausgerichteten Dach. Diese sammeln die Wärme der Sonne und leiten sie in einen zentralen Pufferspeicher. Der Brutto-Energiebedarf für Raumheizung und Warmwasser soll beim Sonnenhaus mindestens zu 50 Prozent aus solarer Strahlungsenergie (Solarthermie oder Photovoltaik) gedeckt werden. Effizienz-Plus-Häuser setzten demgegenüber auf strombasierte Systeme zur Beheizung. Mit einer großen PV-Anlage und mittlerweile häufiger einem Batteriespeicher wird versucht, einen möglichst hohen Deckungsgrad zur Selbstversorgung zu erreichen (ohne Batterie bis 30 %, mit Batterie bis zu 60 %).

Anreizprogramm Energieeffizienz

Das Anreizprogramm Energieeffizienz ersetzt die im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) ursprünglich geplante steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung. Das Fördervolumen beträgt 165 Millionen Euro pro Jahr. Aus dem Programm werden gefördert:

- die Markteinführung der innovativen Brennstoffzellenheizung,
- der Einbau von Lüftungsanlagen in Kombination mit einer Maßnahme an der Gebäudehülle zur Vermeidung von Bauschäden (z. B. Schimmelbefall),
- der Austausch ineffizienter Heizungen durch effiziente Heizungen; darin eingeschlossen sind Maßnahmen zur Optimierung des Heizsystems (Heizung und Wärmeverteilung), welche die gesamten Effizienzpotenziale des Heizungssystems adressieren, sowie
- eine Qualitäts-, Effizienz-und Bildungsoffensive.

1.3. Energiesteuer und Stromsteuer

Mit der ökologischen Steuerreform wurden 1999 die Energiesteuersätze erhöht sowie die Stromsteuer eingeführt. Die letzte Stufe wurde 2003 umgesetzt.

1.4. Steuerliche Absetzbarkeit von Handwerkerleistungen

Von den bei selbstnutzenden Eigentümern und Mietern durchgeführten Handwerkerleistungen können 20 Prozent der Arbeitskosten – max. 1200 € – von der Steuerschuld der Einkommensteuer abgezogen werden (§35a Abs. 3 EStG, sofern keine anderweitige öffentliche Förderung in Anspruch genommen wird. Vermieter können die Kosten u. a. für energetische Modernisierungsmaßnahmen steuermindernd berücksichtigen, oftmals sogar sofort in voller Höhe als Erhaltungsaufwand.

1.5. Information und Beratung

Ein Großteil der Wohn- und Nichtwohngebäude in Deutschland weist nach heutigem Stand eine unzureichende Energiebilanz auf. Um das zu ändern und um Investitionen in die Energieeffizienz von Gebäuden anzustoßen, setzt die Bundesregierung auf Information und Beratung als Kernelemente der Energieeffizienzpolitik. Ziel ist, verlässliche Informationen über den energetischen Zustand der eigenen Immobilie und die Sanierungspotenziale zu erhalten.

Das Programm zur Vor-Ort-Beratung richtet sich an Eigentümer von Wohngebäuden. Zunächst analysiert ein Energieberater die Immobilie und erstellt anschließend einen umfassenden Energieberatungsbericht. Förderprogramme und die individuellen Möglichkeiten der Beratenen werden einbezogen. Im Rahmen der Energieberatung im Mittelstand werden Sanierungskonzepte für gewerbliche Gebäude von kleinen und mittleren Unternehmen gefördert. Die Förderung umfasst die Energieberatungskosten und die Begleitung der Umsetzung.

Die Energieeffizienz-Expertenliste, die die Deutsche Energieagentur für den Bund führt, dient der Qualitätssicherung der geförderten Energieberatung. im Rahmen der „Vor-Ort-Beratung“ oder „Energieberatung im Mittelstand“ sowie der KfW Förderprogramme zum Effizienzhaus. Ergänzend führt die Bundesstelle für Energie-

effizienz (BfEE) eine kostenlose, öffentliche Anbieterliste für Energiedienstleistungen, Energieaudits und Energieeffizienzmaßnahmen. Die Energieberatungen der Verbraucherzentralen orientieren sich an den unterschiedlichen Interessen von privaten Haushalten. Durch einen Experten werden in sogenannten Energie-Checks im Haushalt Energieeinsparmöglichkeiten ermittelt.

Mit dem Energieausweis für Gebäude können Mieter oder Käufer den energetischen Zustand des Gebäudes in ihrer Entscheidung berücksichtigen. Der Energieausweis ist gemäß EnEV bei Vermietung, Verkauf und Verpachtung den potenziellen Käufern, Mietern bzw. Pächtern vorzulegen.

Ab dem Jahr 2016 will die Bundesregierung ein nationales Heizungslabel für alte Kessel einführen. Das neue Effizienzlabel soll Verbraucher über den Effizienzstatus ihrer Heizkessel informieren und in diesem Zusammenhang weiterführende Informationen über Beratungen und mögliche Fördermittel liefern. Ziel der Maßnahme ist es, die Motivation beim Verbraucher zu erhöhen, alte Heizkessel auszutauschen. Ab 2016 wird das Label zunächst auf freiwilliger Basis eingeführt und ab 2017 verpflichtend durch den Bezirksschornsteinfeger angebracht. Ergänzend werden Verbraucher sich im Rahmen eines freiwilligen Heizungs-Checks über die Effizienz ihrer gesamten Heizungsanlage informieren können.

Die Bundesregierung fördert die Bildung von Energieeffizienz-Netzwerken in Kommunen, um die dort vorhandenen Energieeinsparpotenziale zu heben. Vergleichbar mit der Vor-Ort-Beratung für private Hauseigentümer sollen zukünftig auch Energieberatungen für Kommunen zur Sanierung deren Gebäude und Abwasseranlagen gefördert werden.

Um private Haushalte und Gewerbe zu energiesparendem Verhalten zu motivieren wurde mit dem NAPE auch die Einführung eines Pilotprogramms „Einsparzähler" beschlossen. Mit Hilfe der Einsparzähler lässt sich der Energieverbrauch von Geräten und Anlagen messen. Zusätzlich werden Maßnahmen zur Energieeinsparung angezeigt.

1.6. Energieforschung

Forschungsnetzwerk „Energie in Gebäuden und Quartieren"

Die Energieforschung ist ein strategisches Element der Energiepolitik und trägt durch mittel- bis langfristige Entwicklungen technologischer Innovationen zur erfolgreichen Umsetzung der Energiewende bei. Grundlage ist das 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, das industriegetriebene Verbundvorhaben mit Forschungseinrichtungen, die anwendungsnah umgesetzt werden im Fokus hat. Das „Forschungsnetzwerk Energie in Gebäuden und Quartieren" bündelt die gebäuderelevanten Forschungsinitiativen mit dem Ziel, innovative Technologien und Konzepte rasch in die Baupraxis überführen zu können:

Forschungsinitiative EnOB

Die Forschungsinitiative "EnOB - Forschung für energieoptimiertes Bauen" orientiert sich am Leitbild „Gebäude der Zukunft". Im Fokus stehen energieoptimierte, nachhaltige, funktionale, behagliche und architektonisch wertvolle Gebäude zu vertretbaren Investitions- und Betriebskosten. Ziel der Förderung ist die technologische Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Effizienzsteigerung in der Gebäudetechnik sowie bei der Integration erneuerbarer Energie unter Berücksichtigung der Lebenszyklusanalyse und Ressourcenschonung. Neben dem Einsatz innovativer Komponenten bildet die energetische Betriebsoptimierung mittels gering-investiver Maßnahmen einen wichtigen Schwerpunkt. Hinzu kommen Konzepte für netzfreundliche Gebäude im urbanen Kontext, bei denen die sinnvolle Einbindung als Energiesenke, Energiequelle oder Energiespeicher in lokalen Energieversorgungssystemen erprobt werden.

Forschungsinitiative EnEff:Stadt

Die Forschungsinitiative „EnEff:Stadt - Forschung für die energieeffiziente Stadt" adressiert innovative, lokal ausgerichtete Gesamtlösungen für mehr Energieeffizienz und bessere Integration erneuerbarer Energien auf Quartiersebene. Ziel ist die Beschleunigung der erforderlichen Prozesse in städtischen Energieversorgungsstrukturen durch die integrale Planung und Realisierung von pilothaften, großflächigen Energieeffizienzprojekten.

Forschungsinitiative EnEff: Wärme

Die Forschungsinitiative „EnEff:Wärme" umfasst Maßnahmen zur energieeffizienten und solaren Wärmeerzeugung (Niedertemperatur-Solarthermie, Kraft-Wärme/Kälte-Kopplung) sowie Wärme- und Kältenetze in städtischen Ballungsräumen. Ziel ist, lastnahe Versorgungsstrukturen durch den Einsatz innovativer Komponenten, Planungs- und Betriebsmethoden energetisch, wirtschaftlich und ökologisch zu optimieren.

2. Neue Impulse setzen – Diskussion neuer Maßnahmenvorschläge für mehr Energieeffizienz und den Ausbau Erneuerbarer Energien im Gebäudebereich

Freiwilligkeit, Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen, Technologieoffenheit und ein ausgewogener Mix aus bestehenden, weiterentwickelten und neuen Instrumenten in Gestalt politisch und gesellschaftlich akzeptierter Anreizsysteme, Vorgaben und Informationen bleiben im Mittelpunkt der Energieeffizienzpolitik der Bundesregierung. Die energetische Modernisierung des Gebäudebestands kann nur gelingen, wenn sie von allen Beteiligten als Chance gesehen wird. Es gilt daher, Vertrauen zu schaffen und die Kooperation der verschiedenen Akteure zu fördern, um gemeinsam die Wohn- und Lebensqualität der Menschen zu steigern, unabhängiger von fossilen Energieträgern zu werden und damit die Versorgungssicherheit zu verbessern. Daher wurde z. B. dieses Thema auch in einer eigenen Arbeitsgruppe des Bündnisses für Bezahlbares Wohnen und Bauen aufgerufen.

Die Ergebnisse des Referenzszenarios zeigen: Mit den etablierten Maßnahmen kann bereits ein großer Schritt gemacht werden, das energiepolitische Ziel des nahezu klimaneutralen Gebäudebestands – die Reduktion des Primärenergiebedarfs in der Größenordnung um 80 Prozent gegenüber 2008 –zu erreichen.

Mit dem NAPE wurden Eckpunkte der vorliegenden Energieeffizienzstrategie Gebäude bereits entwickelt. Die im Folgenden genannten Maßnahmen konkretisieren diese Eckpunkte. Indem die Maßnahmen ein breites Spektrum an Akteuren ansprechen, leisten sie einen weiteren wichtigen Beitrag zur Zielerreichung. Zusätzlich zum Referenzszenario zu berücksichtigen sind die bereits im Jahr 2014 beschlossenen Maßnahmen des NAPE. Dazu zählen unter anderem die Aufstockung des CO2-Gebäudesanierungsprogramms, die Verstetigung des Marktanreizprogramms für erneuerbare Energien im Wärmemarkt, das Heizungsaltanlagenlabel, ergänzt durch den Heizungs-Check, und die Förderung von Querschnittstechnologien.

Die ESG enthält darüber hinaus Vorschläge für die Weiterentwicklung bestehender Maßnahmen, mit denen der Endenergieverbrauch in Gebäuden gesenkt und der Einsatz erneuerbarer Energien beschleunigt werden kann. Bei der Weiterentwicklung setzt die Bundesregierung einen Schwerpunkt in die Steigerung der Effektivität der Maßnahmen. Die ESG benennt darüber hinaus mögliche weitere Handlungsfelder, die mit den Stakeholdern zunächst grundlegend diskutiert werden sollen. Die in der ESG genannten Maßnahmen sind als Grundlage einer weiterführenden Debatte zu verstehen, die im Rahmen von Diskussionsprozessen thematisiert werden können. Die Vorschläge umfassen technologieoffene und zielgruppengerechte Ansätze für Einzelgebäude.

Die Vorschläge lassen sich grob in die Kategorien Informieren-Fördern-Fordern-Forschen unterteilen:

- Mit dem Handlungsfeld Information & Beratung stärken und neue Anreize setzen sollen Informationsdefizite beim Gebäudenutzer und im Bereich des Handwerks beseitigt werden und zielgruppenspezifische Hilfestellungen im Sanierungsprozess geleistet werden. Die Maßnahmen – Etablierung des freiwilligen, gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans, Weiterentwicklung und Ausbau der Energieberatung/-information und Etablierung regionaler Sanierungsnetzwerke – verfolgen diese Ziele.
- Eine attraktive und kontinuierliche Förderung und die Verstetigung finanzieller Anreize sollen mit Hilfe einer Investitionsförderung für ambitionierte Gebäudesanierungen und Neubauten, eines Förderkonzepts „Schaufenster Erneuerbare Energien in Niedertemperaturwärmenetzen", und einer zusätzlichen Investitionsförderung für die energetische Stadt- und Quartierssanierung im Rahmen der Stadtentwicklung forciert werden.
- Die Fortentwicklung des Ordnungsrechts verfolgt das Ziel, Langfristigkeit und Kontinuität sicherzustellen.
- Voraussetzung für einen breiten Technologie- und Dienstleistungsmix im Gebäudebereich ist die Verstetigung von Forschung & Innovation. Eine zielgerichtete Technologieförderung und Markteinführung sowie ein beschleunigter Praxistransfer ist daher unabdingbar. Die Förderinitiative „Innovativen Vorhaben klimaneutraler Gebäudebestand 2050" ist hierzu ein erster Schritt.

Sämtliche Vorschläge und Maßnahmen werden im Rahmen der geltenden Finanzplanung der jeweils zuständigen Fachressorts umzusetzen sein.

2.1 Etablierung des gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans

Die Mehrzahl der Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden werden nicht als umfassende Komplettsanierungen durchgeführt. In vielen Fällen fehlt den Gebäudeeigentümern hierzu das Kapital und häufig ist ihnen nicht klar, welche Chancen sich durch die gezielte Kopplung von Instandsetzungs-, Modernisierungs- und Sanierungs-

maßnahmen bieten. Stattdessen werden (Teil -) Sanierungen durchgeführt, da die Gebäudeeigentümer die Komplexität einer umfassenden Sanierung und die teils mangelnde Verlässlichkeit bei der Beratung, Planung oder Bauausführung als zu große Hürde empfinden.

Hier setzt der freiwillige gebäudeindividuelle Sanierungsfahrplan an, dessen Ziel es ist, dem Gebäudeeigentümer eine verlässliche Strategie für eine über mehrere Jahre laufende energetische Sanierung seines Gebäudes an die Hand zu geben. Neben rein energetischen Fragen sollen die individuellen Möglichkeiten der Gebäudebesitzer und des Bestandsgebäudes bei der Ermittlung des Sanierungsansatzes im Mittelpunkt stehen und Finanzierungs- bzw. Fördermöglichkeiten aufgezeigt werden.

Neben den Gebäudeeigentümern stehen die Energieberater im Fokus dieser Maßnahme. Denn sie sollen den gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplan erarbeiten. Standardisierte Verfahren zur Erstellung der Sanierungsfahrpläne sollen es ihnen ermöglichen, die individuelle Beratungsleistung in ein für den Gebäudeeigentümer verständliches und handhabbares Format zu überführen. Denn die nachvollziehbare Beschreibung der energetische Wirkungen der Einzelmaßnahmen und deren Wirtschaftlichkeit stärkt die Investitionsbereitschaft des Gebäudeeigentümers.

Technische/energetische Eckpunkte für den Sanierungsfahrplan sind:

- Für die einzelnen Bauteile werden energetische Eigenschaften vorgegeben, die für die Erreichung des Gesamtziels erforderlich sind.
- Es wird eine technisch sinnvolle Reihenfolge für die einzelnen Maßnahmen vorgeschlagen. Die einzelnen aufeinander abgestimmten Einzelsanierungsmaßnahmen ergänzen sich zu einer abgestimmten Sanierungsstrategie.
- Es werden die Schnittstellen zwischen den einzelnen Sanierungsstufen und Gewerken beschrieben, so dass trotz der zeitlichen Abstände eine hohe Qualität gewährleistet werden kann. Der Sanierungsfahrplan ist auch nach einem Eigentümerwechsel aussagekräftig und dokumentiert die bereits durchgeführten und die noch auszuführenden Maßnahmen.

Umsetzung

Langfristig soll der gebäudeindividuelle Sanierungsfahrplan eine Verbreitung in Wohn- und Nichtwohngebäuden erfahren und gleichzeitig zu einem integrierenden langfristigen Wegweiser in der Gebäudeenergiewende werden. Derzeit werden methodische Grundlagen des Sanierungsfahrplans für Wohngebäude entwickelt. Die Entwicklung des Sanierungsfahrplans für Nichtwohngebäude wird unmittelbar nach der Markteinführung im Bereich der Wohngebäude erfolgen. In den kommenden Jahren wird es auf die kampagnenartige Ausdehnung und eine Verzahnung des Sanierungsfahrplans mit anderen Gebäudesanierungsinstrumenten ankommen. Der Sanierungsfahrplan hat das Potenzial, viele der bestehenden und zukünftigen Instrumente zu bündeln und aufeinander abzustimmen. Der Erfolg dieses Instruments hängt wesentlich von der Akzeptanz der Energieberatung ab. Deshalb wird das Konzept vor der Einführung gemeinsam mit verschiedenen Energieberatern auf seine Praxistauglichkeit untersucht.

2.2 Weiterentwicklung und Ausbau der Energieberatung

Die gezielte Bereitstellung und prozessbegleitende Vermittlung von Energieeffizienz Know-How durch Energieberatung ist ein wichtiger Baustein der Energiewende im Gebäudebestand. Gebäudebesitzern und -nutzern stehen bereits verschiedene Informations- und Beratungsangebote zur Verfügung, die jedoch noch stärker aufeinander abgestimmt werden müssen. Ziel ist hierbei, ein ganzheitliches, stringent aufeinander aufbauendes Informations- und Beratungssystem anzubieten, das den individuellen Bedürfnissen und Möglichkeiten Eigentümern von Wohn- und Nichtwohngebäuden gerecht wird. Die Erstellung eines gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplans bildet hierbei einen zentralen Bestandteil.

Umsetzung

Die Weiterentwicklung der Energieberatung beinhaltet vor allem folgende Aufgaben:

- Erhöhung der Transparenz und Wirksamkeit der Energieberatung.
- Verbesserung der Verankerung und Verbreitung von Qualitätsstandards bei bundeseigenen Förderprogrammen, z. B. der Energieeffizienz-Expertenliste.

- Durch eine aktivere Ansprache könnten Gebäudeeigentümer, die bislang unentschlossen waren oder noch keine hinreichenden Kenntnisse über Effizienzpotenziale haben, besser erreicht und zu Energieeffizienz motiviert werden.
- Die Entwicklung eines stringenten, qualitätsgesicherten und langfristigen Energieberatungs- und Informationsangebot ist mit einem Ausbau der Beratungen verbunden. Hierbei muss auch das Ziel sein, eine möglichst flächendeckende Beratung zu erreichen.
- Verankerung und Verbreitung von Qualitätsstandards unter Einbindung der Länder und regionaler Akteure . Hierbei wird auch geprüft, inwieweit eine Vernetzung verschiedener Akteure sinnvoll sein kann.
- Prüfung einer möglichen Gründung von regionalen Sanierungsnetzwerken

2.3 Investitionsförderung für ambitionierte Gebäudesanierungen und Neubauten

Die bestehenden Förderprogramme des Bundes für Gebäudesanierungen und Neubauten und erneuerbare Energien haben in den letzten Jahren bereits umfangreiche Investitionen unterstützt und damit entscheidend zu einer Steigerung sowohl der Energieeffizienz als auch des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch beigetragen. Dabei kommen dem CO_2-Gebäudesanierungsprogramm und dem Marktanreizprogramm (MAP) aufgrund ihrer hohen Fördervolumina und großen Breitenwirkungen besondere Bedeutung zu. Die Szenarien zeigen jedoch, dass die von den Förderprogrammen angestoßene Sanierungsdynamik noch gesteigert werden muss, um einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis 2050 erreichen zu können. Erforderlich ist daher eine konsequente Weiterentwicklung der bestehenden Instrumente.

Umsetzung

Für die Weiterentwicklung und Verbesserung der bestehenden Förderinstrumente gibt es eine Reihe von Handlungsfeldern:

- Stärkung der Kombination aus Effizienz und erneuerbaren Energien bei der energetischen Sanierung von Gebäuden durch eine engere Verzahnung der bestehenden Förderinstrumente, beispielsweise indem Paketlösungen, die Effizienzmaßnahmen mit der Neuinstallation erneuerbarer Wärmeerzeuger verbinden, besonders berücksichtigt werden
- Weiterentwicklung des Effizienzhaus-Plus Standards für alle Gebäudetypen unter Einbeziehung erneuerbarer Energien, einschließlich einer Erprobungsphase im Rahmen von Modellvorhaben.
- Weiterentwicklung der Einzelmaßnahmenförderung durch Schaffung einer neuen Förderstufe für besonders innovative Effizienzmaßnahmen, die hochambitionierte Effizienzziele weit oberhalb des Anforderungsniveaus des Ordnungsrechts verfolgen.
- Stärkung der Sektorkopplung Wärme/Strom durch eine Weiterentwicklung der Förderung für Wärmespeicher sowie von IT-Schnittstellen , die eine bidirektionale Datenverbindung mit Netzbetreibern ermöglichen, unter Beachtung der Effizienzziele im Wärmemarkt für den Betrieb von Wärmeerzeugern.

Zur Umsetzung der Maßnahmen ist die im NAPE beschlossene Verstetigung der Förderprogramme eine wichtige Voraussetzung.

2.4 Investitionsförderung für die energetische Stadt- und Quartierssanierung

Bei der Betrachtung des Gebäudebereichs sind, insbesondere vor dem Hintergrund seiner strategischen Ausrichtung bis 2050 neben energetischen auch Klimaschutzaspekte zu berücksichtigen.

Ziel ist eine Investitionsförderung von Maßnahmen im Rahmen der energetischen Stadt- und Quartiersanierung, kommunalen Klimaschutzkonzepten oder der Städtebauförderung, damit diese auch in der Praxis umgesetzt werden.

Die Erstellung entsprechender Konzepte im Bereich energetische Stadt- und Quartierssanierung wird bereits durch drei hier beispielhaft genannte Instrumente des Bundes gefördert:

- Die Nationale Klimaschutzinitiative fördert die Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten auf gesamtstädtischer Ebene, Wärmeplänen sowie kommunale Klimaschutzmanager, die die Umsetzung der zuvor entwickelten Konzepte vorantreiben sollen. Klimaschutzkonzepte befassen sich mit allen für den Klimaschutz relevanten Aspekten (wie Mobilität, Industrie & Gewerbe) und gehen damit über den Gebäudebereich hinaus.

- Mit dem KfW Programm Energetische Stadtsanierung werden die Erstellung von integrierten Konzepten zur energetischen Quartiersanierung sowie die Initiierung eines Sanierungsmanagements mit Zuschüssen gefördert. Das Sanierungsmanagement begleitet auch die Umsetzung der zuvor in den Konzepten entwickelten Maßnahmen. Es wird künftig für die Dauer von in der Regel drei Jahren mit einer Verlängerungsoption auf 5 Jahre gefördert. Darüber hinaus wird die energetische Quartiersversorgung (Wärme- und künftig auch Kälteversorgung, Wasserver- und Abwasserentsorgung) mit zinsgünstigen Darlehen und künftig auch Tilgungszuschüssen gefördert.
- Im Rahmen der investiven Städtebauförderung sind integrierte, fachübergreifende Konzepte Fördervoraussetzung und die Grundlage zur Bündelung von Maßnahmen und Programmen. Im Bereich der energetischen Sanierung sind dies beispielsweise die KfW-Programme oder das Marktanreizprogramm Erneuerbare Energien (MAP). Die Städtebauförderung trägt dazu bei, die Ziele einer sozial, wirtschaftlich und ökologisch ausgewogenen Stadtentwicklungs- und Stadterneuerungspolitik zu erreichen. Sie dient insgesamt der Stärkung von Innenstädten und Ortszentren in ihrer städtebaulichen Funktion, auch unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes, zur Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen in von erheblichen städtebaulichen Funktionsverlusten betroffenen Gebieten, zur Behebung sozialer Missstände und zur Stärkung von kleineren und mittleren Städten im ländlichen Raum in ihrer Funktion als Ankerpunkte der Daseinsvorsorge.

Umsetzung

Die Umsetzungsrate der konzipierten energetischen Maßnahmen soll gesteigert werden. Zur Umsetzung energetischer Maßnahmen stehen bereits eine Reihe von Programmen des Bundes, der Länder und der Kommunen bereit. Ein positiver Nebeneffekt dieser Maßnahme ist, dass die zusätzliche Förderung einen Anreiz zur Erstellung von Konzepten darstellt und somit weitere Akteure zur Auseinandersetzung mit energetischen Maßnahmen motiviert.

2.5 Schaufenster Erneuerbare Energien in Niedertemperaturwärmenetzen

Erneuerbare Wärme kann besonders effizient bereitgestellt werden, wenn größere Anlagen den Bedarf mehrerer Abnehmer decken, die über ein Nahwärmenetz angebunden werden. Dies erlaubt auch die Nutzung von Potentialen erneuerbarer Wärme aus Geothermie (z. B. von Großwärmepumpen, die Erdwärme über Erdwärmesondenfelder oder im Rahmen der mitteltiefen Geothermie beziehen) oder von großflächigen Solarthermieanlagen. Klassische Fernwärmenetze benötigen allerdings relativ hohe Vorlauftemperaturen von üblicherweise 80-120° Celsius, die gerade durch Solarthermie und Geothermie nur eingeschränkt bereitgestellt werden können. Dagegen reichen für Niedertemperaturwärmenetze Vorlauftemperaturen von ca. 30-40° Celsius aus, die effektiv durch erneuerbare Energien beschickt werden können. Ebenso erlauben Niedertemperaturwärmenetze auch eine effektive Nutzung saisonaler Großwärmespeicher, da die im Sommer z. B. über Solarthermie oder überschüssigen EE-Strom erzeugte und gespeicherte Wärme trotz Temperaturverlusten für den Betrieb in den Wintermonaten immer noch ausreichend ist. Die Wärme kann von Verbrauchern über Wärmetauscher aus den Leitungen entnommen und in Verbindung mit Niedertemperatur-Heizungen direkt genutzt oder über den Einsatz von Wärmepumpen auf die im Haushalt benötigte Temperatur angehoben werden. Solche, als „Niedertemperatur-Wärmenetze“ oder „4th Generation District Heating“ bezeichnete Gesamtkonzepte, führen zu hocheffizienten Lösungen, ermöglichen eine weitergehende Ausnutzung bestehender Geothermie- und Solarthermiepotentiale auch für den urbanen Raum, und können somit zu einer Steigerung des Anteils erneuerbarer Wärme einen wesentlichen Beitrag leisten.

Entsprechende Gesamtsysteme sind aber derzeit in Deutschland kaum im Einsatz. Haupthemmnisse sind hohe Kapitalbindungskosten und lange Refinanzierungszeiträume sowie fehlende Erfahrungen mit solchen Vorhaben in der Projektentwicklung. Einzelne Umsetzungsbeispiele für Niedertemperatur-wärmenetze liegen zwar im Rahmen von Demonstrationsvorhaben der Energieforschung bereits vor, Anreize und Impulse für eine Umsetzung in der Praxis fehlen jedoch bisher. Hier sollten größere Modellvorhaben ansetzen, die als Modell für eine breitere Umsetzung dienen können. Die Förderung von größeren Pilotvorhaben, z. B. im Rahmen von Förderwettbewerben wie sie etwa im Rahmen der „Schaufenster intelligente Netze – Digitale Agenda für die Energiewende“ genutzt werden, sind ein geeigneter Weg, um die Realisierbarkeit solch innovativer Gesamtkonzepte auch für die breite Praxis zu erproben und zu demonstrieren.

Umsetzung

Entwicklung eines Förderkonzepts „Schaufenster Erneuerbare Energien in Niedertemperatur-wärmenetzen“ um, aufbauend auf langjährigen Forschungs- und Demonstrationsergebnissen, die Realisierung von größeren Modellprojekten zu initiieren, mit denen praktische Erfahrungen zur Umsetzung gesammelt werden können. Die Maßnahme sollte parallel unter den Aspekten der Effizienz, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und Übertragbarkeit auf die Wärmeversorgung in Deutschland allgemein evaluiert und im Rahmen einer Kooperation mit der Energieforschung auch wissenschaftlich begleitet werden. Die Ergebnisse der Evaluierung dienen als Grundlage dann sowohl der Optimierung von Technologien und Konzepten, als auch zur Weiterentwicklung der bestehenden Förderung von Wärmenetzen, Großwärmespeichern und niedertemperaturgeeigneten Heizungssystemen.

2.6 Weiterentwicklung des Energieeinsparrechts bei Gebäuden

Die Standards von EnEG/EnEV und des EEWärmeG sind wesentlich zum Erreichen der Energieeffizienz- und Klimaziele der Bundesregierung. Die Weiterentwicklung beider Regelwerke hin zu einem aufeinander abgestimmten System ist ein wesentlicher Baustein zum Erreichen des Ziels eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes. Die abgeschlossene gutachterliche Untersuchung zum Abgleich von EEWärmeG und EnEG/EnEV zeigt die Optionen für eine strukturelle Neukonzeption von EnEV und EEWärmeG auf. Das Gutachten beleuchtet Überschneidungen an Schnittstellen und Vereinfachungsmöglichkeiten, insbesondere mit dem Ziel einer verbesserten Integration erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung von Gebäuden sowie einer Effektivierung des Vollzugs. Und es stellt mögliche Wege für eine Zusammenlegung von EEWärmeG und EnEG/EnEV dar.

Das Energieeinsparrecht wird seine wichtige Lenkungswirkung behalten. Dabei ist auch künftig eine kontinuierliche Fortentwicklung – orientiert am Stand der Technik und der Wirtschaftlichkeit – notwendig.

Die im Rahmen der Begleitforschung zur Energieeffizienz-Strategie Gebäude berechneten Zielszenarien zeigen, dass bis 2030 eine Steigerung des erreichten Energieeffizienzniveaus der Gebäudehülle sanierter Bestandsgebäude um 20 Prozent bis 40 Prozent gegenüber dem aktuellen Stand der Technik erforderlich ist. Im gleichen Zeitraum ist je nach Szenario ein Anteil jährlich neu installierter erneuerbarer Wärmeerzeuger von 50 bis 70 Prozent notwendig. Ihr Anteil liegt heute jedoch nur bei etwa 15 Prozent am gesamten Kesselmarkt in Deutschland. Gemäß den Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie und des EnEG werden ab dem Jahr 2019 Neubauten der öffentlichen Hand und ab dem Jahr 2021 alle Neubauten als Niedrigstenergiegebäude errichtet.

Insgesamt ergibt sich daraus der Rahmen für die Weiterentwicklung des Energieeinsparrechts bis 2030:

- Entsprechend den Vorgaben des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG) wird bis Ende 2016 der Niedrigstenergiegebäudestandard – also die technisch und wirtschaftlich machbaren Mindestanforderungen an Neubauten – zur Umsetzung der Bestimmungen der EU-Gebäuderichtlinie eingeführt .
- Die energetischen Anforderungen an Gebäude und Anlagentechnik sowie die Vorgaben zum Einsatz erneuerbarer Energien werden weiterhin kontinuierlich überprüft und, soweit wirtschaftlich, ggf. angepasst.
- Die anlassbezogenen Auslösetatbestände für Pflichten zur Einhaltung energetischer Qualitätsstandards bei Sanierungen im Gebäudebestand, die ein Gebäudeeigentümer von sich aus vornimmt, wie etwa der Austausch oder eine Veränderung einzelner oder aller Bauteile eines Gebäudes, werden beibehalten.. Der Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung im Gebäudebestand wird weiterhin durch das MAP gefördert.
- Das aktuelle Energieeinsparrecht macht Vorgaben für den Primärenergiebedarf des Gesamtgebäudes sowie für die Energieeffizienz der Gebäudehülle und für den Einsatz erneuerbarer Energien. Die Anforderungsgrößen werden unter Berücksichtigung der europäischen Vorgaben überprüft.
- Die Bereichsausnahmen bei bestehenden Austauschpflichten für Heizkessel werden überprüft, um die Wirksamkeit der Regelungen und die geringe Austauschrate veralteter und ineffizienter Heizungen zu erhöhen. Zusätzlich wird eine Ausdehnung der Austauschpflichten auf weitere für die Energieeffizienz wesentliche Anlagen und Bauteile (z. B. Fenster, Umwälzpumpen) unter Berücksichtigung des Wirtschaftlichkeitsgebots geprüft.
- Für Nichtwohngebäude werden spezifische Anforderungen an einzelne Anwendungssysteme, wie beispielsweise Beleuchtung, Klimatisierung oder Steuerung / Regelung geprüft.

- Eine Ausweitung des Gegenstandsbereichs und eine Verbesserung des Umsetzungsgrades der Inspektionspflichten für Anlagentechnik (Klimaanlagen, Erweiterung auf RLT-Technik) in Nichtwohngebäuden werden angestrebt.
- Bei der Weiterentwicklung des Energieeinsparrechts ist auf Vereinfachungen und eine Verbesserung des Vollzugs zu achten.

Umsetzung

Ziel der Weiterentwicklung des Energieeinsparrechts ist ein aufeinander abgestimmtes Regelungssystem für die energetischen Anforderungen an Neubauten sowie Bestandsgebäude und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Die abgeschlossene gutachterliche Untersuchung zum Abgleich von EEWärmeG und EnEG/EnEV zeigt die Optionen für eine strukturelle Neukonzeption von EnEV und EEWärmeG auf. Dies wird weiter mit den Ländern erörtert. Dabei ist es unabdingbar, dass weiterhin Raum bleibt für die Investitionsförderung zugunsten von Gebäudesanierungen und Neubauten.

2.7 Zielgerichtete Forschungs- und Innovationsförderung, beschleunigter Praxistransfer

Zur Zielerreichung im Gebäudesektor sind bis 2050 eine deutliche Verringerung des Energiebedarfs von Gebäuden und der Ausbau sowie die Integration erneuerbarer Energien bei der Wärmebereitstellung erforderlich. Auf dem Weg dorthin werden vor allem kostengünstige, hocheffiziente Technologien und Energieinnovationen benötigt. Manche davon sind noch nicht verfügbar oder technisch nicht ausgereift. Andere sind zwar vorhanden, aber wirtschaftlich nicht realisierbar. Darüber hinaus werden voraussichtlich vollständig neue Technologien und Konzepte benötigt. Forschung und Innovation sind daher zentrale Bausteine der Energiewende im Gebäudebereich.

Mit Blick auf die Flankierung der Energiewende im Gebäudebereich wird die Energieforschung in den kommenden Jahren neue Herausforderungen angehen: neben der Technologieentwicklung werden die Systemoptimierungen und die Beschleunigung des Ergebnistransfers in die Praxis zunehmend in den Fokus gerückt. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, wurde das Forschungsnetzwerk „Energie in Gebäuden und Quartieren“ sowie die Nationale Plattform Zukunftsstadt gegründet u. a. mit der Aufgabe, bei der Entwicklung künftiger Förderstrategien zu beraten.

Die wachsende Komplexität der Innovationsprozesse und die zunehmende Bedeutung von Systemzusammenhängen in der energetischen Optimierung des Gebäudesektors erfordern programmatische Kooperationen in der Forschungsförderung. Die notwendigen technologischen Durchbrüche können nur durch die Nutzung von Synergievorteilen und Bündelung der Kräfte erzielt werden.

Umsetzung

- Zur Flankierung der Energieeffizienzstrategie Gebäude und der oben genannten Aspekte wird die neue Förderinitiative „Innovative Vorhaben klimaneutraler Gebäudebestand 2050“ gestartet. Ziel der Maßnahme ist zu zeigen, wie mit heute verfügbaren, aber noch nicht verbreiteten Innovationen eine deutliche Verringerung des Primärenergiebedarfs in Gebäuden erreicht werden kann. Für eine zielgerichtete Umsetzung sind Förderformate sinnvoll, die sowohl innovative Projekte als auch Wettbewerbe umfassen. Dabei sollen verschiedene Zielgruppen angesprochen werden u. a. Industrie, Wohnungswirtschaft, private Bauherren als Gruppen, Forschungseinrichtungen und Promotoren. Die Maßnahme ist im Rahmen des Forschungsnetzwerks „Energie in Gebäuden und Quartieren“ angesiedelt. Damit ergänzt die neue Initiative in sinnvoller Weise bestehende Förderaktivitäten und schließt die Lücke zwischen Forschungs- und Breitenförderung von Energieinnovationen im Gebäudebereich.
- Im Rahmen der Energieforschung wird die Bundesregierung 2016 eine ressortübergreifende Forschungsinitiative zum Thema „solares Bauen/energieeffiziente Stadt“ auf dem Weg bringen. Um die unterschiedlichen Aspekte des energieoptimierten Bauens adäquat abzubilden, wird die Maßnahme modular aufgebaut.
- Auch Systemlösungen erleichtern den Planungs- und Installationsaufwand und können zur Kostenreduktion bei Energiespartechnologien beitragen. Modulare Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass die Komponenten durch geeignete Form und Funktion unterschiedlich kombiniert werden können. Eine Standardisierung solcher Systeme kann ökonomische Vorteile bringen, wenn unterschiedliche Hersteller um standardisierte Komponenten konkurrieren.

2.8 Nächste Schritte

Die unter Kapitel 2 beschriebenen Maßnahmen und die mit dem NAPE zusätzlich beschlossenen Maßnahmen leisten einen wichtigen Beitrag auf dem Weg zum Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050. Im Lichte der mit diesen Maßnahmen erreichbaren Einsparungen wird die ESG dynamisch weiter zu entwickeln sein. Dazu wird auch die Diskussion weiterer Optionen angestoßen. Im Folgenden werden einige dieser Optionen aufgezeigt.

Die v. g. Maßnahmen und Prozesse stellen eine Auswahl dar. Von den Gutachtern wurden darüber hinaus eine Reihe weitergehender Vorschläge unterbreitet. Sofern im weiteren Verlauf, insbesondere im Rahmen des Monitorings, festgestellt wird, dass die Lücke zur Erreichung des 80-Prozent-Ziels nicht geschlossen werden kann, müssen die vorhandenen, wie auch die weiteren vorgeschlagenen Maßnahmen bewertet, weiterentwickelt und ggf. neu justiert werden. Dazu gehört auch die Prüfung steuerlicher Anreizinstrumente.

Da die ESG eingebettet ist in die Energiewende insgesamt, darf nicht vorschnell gehandelt werden. Auch europäische Planungen sind einzubeziehen: So hat beispielsweise die EU-Kommission angekündigt, zu allen Richtlinien mit Energieeffizienzbezug in 2015/2016 Novellierungsvorschläge zu machen. Zugleich ist die Frage des übergeordneten EU-Effizienzziels für 2030 auf europäischer Ebene noch nicht abschließend entschieden; offen ist auch, wie die Umsetzung des EU-Ziels in der Dekade 2020 bis 2030 im Rahmen eines neuen Governance-Ansatzes für die europäische Energiepolitik erfolgen soll. Zudem entwickelt die EU-Kommission eine Strategie für den Wärmemarkt, die sektorübergreifend sowohl Nachfrage- als auch Erzeugungsseite einschließt und bis Ende 2015 als „Communication on an EU strategy for heating and cooling“ veröffentlicht werden wird. Die Ergebnisse dieser verschiedenen Prozesse auf europäischer Ebene müssen im Rahmen der anstehenden nationalen Diskussionen und einer möglichen Neuausrichtung der deutschen Effizienzpolitik Berücksichtigung finden.

Energetische Aspekte des Mietrechts

Die mietrechtlichen Rahmenbedingungen beeinflussen die Investitionsbereitschaft der Vermieter und die Akzeptanz von energieeffizienzgetriebenen Sanierungen im vermieteten Bestand für Mieter. Eine Weiterentwicklung des Mietrechts in diesem Sinne könnte an zwei Stellen ansetzen: Zum einen durch die Verbreitung von energetisch differenzierten Mietspiegeln, soweit sich energetische Faktoren auf dem Wohnungsmarkt als relevantes Wohnwertmerkmal erweisen. Zum anderen durch eine Weiterentwicklung der sogenannten Modernisierungsmieterhöhung.

Im Rahmen der weiteren Novellierung des Mietrechts überprüft die Bundesregierung u. a. die Vorgaben für die ortsübliche Vergleichsmiete im Mietspiegel sowie die Möglichkeit der Mieterhöhung nach einer Modernisierung. Hierbei wird u. a. auch geprüft, ob die energetische Ausstattung und Beschaffenheit in Mietspiegeln stärker berücksichtigt werden können. Die Arbeiten werden von Experten begleitet. Grundlinien sollen Ende 2015, ein Referentenentwurf soll im Jahr 2016 vorliegen.

Die Durchführung von energetischen und damit klimafreundlichen Modernisierungen von vermieteten Bestandsgebäuden setzt voraus, dass für Vermieter ein Anreiz für entsprechende Investitionen besteht und Sanierungsmaßnahmen bei den Mietern auf Akzeptanz stoßen. Für Vermieter ist dies der Fall, wenn die Möglichkeit der Modernisierungsmieterhöhung gegeben ist, für den Mieter ist eine energetische Sanierung dann von Vorteil, wenn die mit einer Modernisierung einhergehenden Kosteneinsparungen aufgrund eines geringeren Energiebedarfs mindestens so hoch sind wie die Mieterhöhung (Warmmietenneutralität). Kann eine vollständige Warmmietenneutralität nicht erreicht werden, oder haben andere Kostensteigerungen stattgefunden, ist es für die Akzeptanz der Modernisierung wichtig, dass die Bezahlbarkeit des Wohnraums insgesamt gewahrt bleibt.

Die Bundesregierung verfolgt daher das Ziel, die Vorgaben des Koalitionsvertrages zur Anpassung der Regelungen zur Mieterhöhung nach Modernisierung, einschließlich der Härtefallklausel unter den genannten Randbedingungen umzusetzen. Durch eine Änderung der Regelung zur Modernisierungsmieterhöhung sollen Mieterinnen und Mieter vor finanzieller Überforderung geschützt werden, wobei aus klima- und energiepolitischer Sicht neben der Sicherung der Bezahlbarkeit des Wohnens darauf zu achten sein wird, dass weiterhin Anreize im Mietrecht für energetische Modernisierungsmaßnahmen sichergestellt werden . Derzeit erarbeitet BMJV Grundlinien hierzu, die voraussichtlich im Jahr 2016 in eine n entsprechenden Gesetzentwurf einfließen werden.

Energetische Aspekte Sozialrecht

Die flächendeckende energetische Sanierung insbesondere der Wohngebäude stellt neben der energiepolitischen auch eine große soziale Herausforderung dar. Die Bereitstellung bezahlbaren Wohnraums ist seit jeher eine der zentralen Herausforderungen der Wohnungspolitik. Längst führen jedoch die Nebenkosten – gerade bei schlecht gedämmten Gebäuden mit veralteter Heiztechnik – zu einer „zweiten Miete“. Dies trifft Haushalte mit geringem Einkommen besonders hart. Gleichzeitig ist dort die Angst vor steigenden Kaltmieten aufgrund von Sanierungsmaßnahmen weit verbreitet.

Die Bruttokaltmieten vieler energetisch sanierter Wohnungen liegen über den Miethöchstbeträgen des Wohngelds, so dass diese Wohnungen in vielen Fällen für Grundsicherungsempfänger nicht ausgeschlossen und für Wohngeldempfänger nicht bezahlbar sind.

Daher prüft die Bundesregierung gemeinsam mit den Ländern eine Ergänzung des Wohngelds um eine Klimakomponente. So könnte beispielsweise die energetische Gebäudequalität im Wohngeld über eine Differenzierung der Höchstbeträge berücksichtigt werden. Das BMAS führt dazu ein Forschungsvorhaben durch, an dem BMUB als Mitglied der Steuerungsgruppe beteiligt ist. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens werden voraussichtlich Ende 2016 vorliegen.

Weiter prüft die Bundesregierung derzeit eine Ergänzung im SGB II und XII. Es soll ermöglicht werden, den existenzsichernden Bedarfe für die Kosten der Unterkunft und Heizung (KdU) in der Grundsicherung für Arbeitsuchende nach dem Zweiten Buch Sozialgesetzbuch (SGB II) und in der Sozialhilfe nach dem Zwölften Buch Sozialgesetzbuch (SGB XII) auf Basis eines Gesamtkonzepts (der Bruttowarmmiete) zu ermitteln.

Zusätzliche Aktivierung des Marktes

Marktorientierte Modelle haben bei der Diskussion zur Steigerung der Energieeffizienz in den letzten Jahren eine zunehmend stärkere Rolle eingenommen. Treiber für die Diskussion ist insbesondere die Ende 2012 verabschiedete EU-Energieeffizienzrichtlinie, welche in Artikel 7 die Einführung eines solchen Instruments als eine Umsetzungsmöglichkeit vorsieht. Auch vor diesem Hintergrund haben das BMWi und BMF frühzeitig zur näheren Untersuchung Gutachten in Auftrag gegeben, u. a. eine Studie bei Fraunhofer ISI, Öko-Institut und Ecofys („Kosten-Nutzen-Analyse der Einführung marktorientierter Instrumente zur Realisierung von Endenergieeinsparungen in Deutschland“ - 2012) und eine Studie beim Wuppertaler Institut und Ecofys („Ausgestaltung und Bewertung eines marktbasierten und haushaltsunabhängigen Verpflichtungsansatzes zur CO2-Minderung im Wärmemarkt“ – 2013).

Im Rahmen solcher Modelle werden ausgewählten Akteursgruppen aufgetragen, in einer bestimmten Periode eine bestimmte Menge an Energieeinsparungen oder CO_2-Einsparungen (Einsparziel) zu erbringen bzw. den Anteil an erneuerbaren Energien zu steigern. Die davon betroffenen Akteure können dieser Verantwortung – je nach Ausgestaltung des Instruments – grundsätzlich auf unterschiedlichen Wegen nachkommen: Etwa durch die Initiierung von Maßnahmen bei anderen Marktteilnehmern (z. B. Kunden) oder durch Zukauf von standardisierten Einspartiteln (= sog. „Weiße Zertifikate“) von Dritten. Es gibt auch die Möglichkeit der Zahlung von festgelegten Ausgleichsbeträgen, z. B. in einen Einsparfonds. Diese Maßnahme könnte einen Beitrag zur Stärkung des Marktes für Energieeffizienz und Erneuerbarer Energien im Gebäudebereich leisten.

Auch wenn sich die Bundesregierung bei der Umsetzung von Artikel 7 EU-Energieeffizienzrichtlinie für einen anderen Weg entschieden hat, wird weiter untersucht, inwieweit ein solches System in der Zukunft einen Beitrag zur Erreichung des nahezu klimaneutralen Gebäudebestands leisten kann. Die Vor- und Nachteile sollen in einem Diskussionsprozess gegeneinander abgewogen werden, auch im Hinblick auf die Kosten des Wohnens und die Verteilungswirkungen. Dazu sind auch die verschiedenen konkreten Ausgestaltungsmöglichkeiten zu betrachten. Die Erfahrungen aus anderen Mitgliedstaaten in der EU haben gezeigt, dass die jeweilige Ausgestaltung entscheidenden Einfluss auf die Anwendungsbereiche und die durchgeführten Maßnahmen und somit letztlich auch auf das Einsparvolumen und die dafür aufzubringenden Kosten hat.

Digitalisierung im Gebäudebereich

Die Entwicklungen im Bereich Digitalisierung können einen wichtigen Beitrag bei der Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude leisten. Dazu gehören der technische Fortschritt, die bessere Berücksichtigung und Kontrolle von Energieeffizienzmaßnahmen und des Einsatzes erneuerbarer Energien in der Planungs- und Bauphase sowie digitale Anwendungen für die Gebäudenutzung. Wichtige Voraussetzung dafür ist die Nutzerakzeptanz und die Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit.

Smart Home

Aufbauend auf Techniken zur Gebäudeautomatisierung sind vielfältige Einsatzmöglichkeiten für weitere Datenschnittstellen denkbar. Damit werden einzelne Komponenten und Nutzungen im Gebäude miteinander verknüpft. Dazu gehören auch externe Steuerungstechniken. Im Verbund verschiedener Gebäuden auf einer Liegenschaft, in einem Quartier oder Stadtteil lassen sich Informationen digital kommunizieren, z. B. im Rahmen einer gemeinsamen Liegenschaftsverwaltung der Energieversorgung. So bietet eine intelligente Steuerung einer Quartiersversorgung oder größerer Nutzungseinheiten Potenziale zur Energieeinsparung. Auch die Sektorkopplung Strom-Wärme kann durch die Digitalisierung besser und einfacher geregelt und gesteuert werden.

Im einzelnen Gebäude oder einer Wohnung kann die gezielte Ansteuerung, z. B. der Heizung oder Klimaanlage in Abhängigkeit der Anwesenheit oder anhand von Nutzungsprofilen, zu Einsparungen führen.

Um geeignete Anwendungsbereiche zu identifizieren und die daraus resultierenden Einsparpotenziale „smarter" Technologien vergleichen zu können, bedarf es zunächst weiterer Studien.

Digitalisierung von Gebäudedaten im Betriebs- und Planungsprozess

Bereits in einer möglichst frühen Planungsphase können neue Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung wichtige Weichenstellungen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden und für den Einsatz erneuerbarer Energien gestellt werden. Nicht selten sind die grundsätzlichen architektonischen Entscheidungen bereits gefallen, wenn die Fachplaner hinzukommen. Anpassungen sind dann entweder schwierig, teuer oder mit größeren Umplanungen verbunden. Im Ergebnis wäre es nach Fertigstellung der Planung und Errichtung bzw. Sanierung möglich, den automatisierten Gebäudebetrieb mit den dann vorhandenen digitalisierten Planungsdaten zu verknüpfen und somit die Betriebsprozesse des Gebäudes im Hinblick auf die Energieverbräuche zu optimieren.

Mit dem Building Information Modeling (BIM) steht ein Instrument bereit, digitalisierte Gebäudedaten generiert und für den späteren Betrieb des Gebäudes nutzbar macht. Sämtliche Fachdisziplinen (Architekten, Gebäudetechnik, Tragwerksplanung, Energieberater und Ausführung) speisen dabei ihre jeweiligen Fachplanungen in den Planungsprozess ein.

3. Ausblick

Die vorgenannten Vorschläge und Maßnahmen werden die Energieeffizienz weiter steigern und den Einsatz erneuerbarer Energien erhöhen**.** Ob das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050 erreicht wird, hängt von der Entwicklung der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der weiteren Konkretisierung der vorgenannten Maßnahmen ab. Die ESG muss den Investoren einerseits eine ausreichende Planungssicherheit geben. Andererseits muss sie angesichts der bestehenden Unsicherheiten eines bis zum Jahr 2050 reichenden Horizonts flexibel genug sein, um auf neue technische Entwicklungen und Herausforderungen reagieren zu können. Die Energieeffizienzstrategie Gebäude wird daher als „lernende" Strategie verstanden, die bei Bedarf und auf Grundlage neuer Erkenntnisse und veränderter Rahmenbedingungen weiterentwickelt werden sollte.

Je früher die maßgeblichen Entscheidungen getroffen werden, desto mehr Zeit bleibt für deren Umsetzung und umso größer werden die möglichen Effizienzgewinne. Da die ESG aber auch das große Ganze im Blick behalten muss, darf aber auch nicht vorschnell gehandelt werden: So hat beispielsweise die EU-Kommission angekündigt, zu allen Richtlinien mit Energieeffizienzbezug in 2015/2016 Novellierungsvorschläge zu machen. Zugleich ist die Frage des übergeordneten EU-Effizienzziels für 2030 auf europäischer Ebene noch nicht abschließend entschieden; offen ist auch, wie die Umsetzung des EU-Ziels in der Dekade 2020 bis 2030 im Rahmen eines neuen Governance-Ansatzes für die europäische Energiepolitik erfolgen soll. Zudem entwickelt die EU-Kommission eine Strategie für den Wärmemarkt, die sektorübergreifend sowohl Nachfrage- als auch Erzeugungsseite einschließt und bis Ende 2015 als „Communication on an EU strategy for heating and cooling" veröffentlicht werden wird. Die Ergebnisse dieser verschiedenen Prozesse auf europäischer Ebene müssen im Rahmen der anstehenden nationalen Diskussionen und einer möglichen Neuausrichtung der deutschen Effizienzpolitik Berücksichtigung finden.

IV. Kommunikation und weiteres Verfahren

Mit der „Energiewende Plattform Gebäude“ bringt die Bundesregierung mehrmals im Jahr die relevanten Akteure aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft sowie Vertreter der Länder zusammen, um gemeinsam über Themen der Energiewende im Gebäudebereich zu diskutieren.

Mit dem Beschluss der Energieeffizienzstrategie Gebäude und der Festlegung auf die grundlegende Ausrichtung der Energiewende im Gebäudebereich wird sich die Plattform verstärkt mit der Umsetzung befassen. Dafür wird die Bundesregierung eine passgenaue Arbeitsstruktur der Plattform einrichten, um die Einbindung der Stakeholder sicher zu stellen. Dabei werden wir insbesondere die Aktivitäten der Energiewende Plattform Energieeffizienz berücksichtigen.

Neben der Plattform sind bereits einige Arbeitsgruppen zu ausgewählten Themen etabliert worden, z. B. zur Förderung, zum Rechtsrahmen, zu Finanzierungmodellen oder zur Energieberatung. Diese Arbeitsteilung aus dem Plattformprozess hat sich grundsätzlich bewährt und wird beibehalten werden.

Voraussetzung für die erforderlichen richtungsweisenden Entscheidungen sind aktive Kommunikationsprozesse mit allen Beteiligten. Denn die energetische Modernisierung des Gebäudebestands kann nur gelingen, wenn sie von allen Beteiligten als Chance gesehen wird. Es gilt daher, Vertrauen zu schaffen und die Kooperation der verschiedenen Akteure fördern. Dazu wird die Bundesregierung einen Diskussionsprozess starten und in diesem unter anderem die in der Energieeffizienzstrategie aufgeworfenen Handlungsoptionen öffentlich zu konsultieren.

Die Energiewende kann im Gebäudebereich nur zusammen mit den Ländern gelingen. Im Frühjahr hat sich daher der gemeinsame Bund-Länder-Arbeitskreis konstituiert. Nach dem Kabinettbeschluss der Energieeffizienzstrategie Gebäude wird die konstruktive Arbeit mit den Ländern fortgesetzt.

Die Bundesregierung legt Wert darauf, dass der Prozess zur Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude mit den anderen Initiativen zur Umsetzung des Energiekonzepts korrespondiert, z. B. mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz, dem Strommarktgesetz, dem Aktionsplan Klimaschutz, dem „Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen“ oder auch dem im Forschungsnetzwerk „Energie in Gebäuden und Quartieren“.

V. Monitoring

Für eine Begleitung der Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude bedarf es einer Evaluierung der neuen, der bereits in der Umsetzung befindlichen oder der bereits eingeführten Maßnahmen und Instrumente. Für einzelne Maßnahmen und Instrumenten sind bereits Prozesse verankert, z. B. werden Förderprogramme stetig evaluiert oder es gibt einen regelmäßigen Erfahrungsbericht zum EEWärmeG. Darauf wird die Evaluierung der Energieeffizienzstrategie Gebäude aufbauen. Die Energiewende im Gebäudebereich muss aber zusätzlich zu diesen Einzelauswertungen umfassend betrachtet werden. Die Energieeffizienzstrategie Gebäude fügt sich daher in den Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ ein. Dieser Monitoring-Prozess überprüft den Fortschritt bei der Zielerreichung und den Stand der Umsetzung im Hinblick auf die Energiewende. Dazu beschließt die Bundesregierung jährlich einen Bericht zum Stand der Energiewende.

Die den Monitoring-Prozess begleitende Expertenkommission nimmt ergänzend eine unabhängige Bewertung der Energieeffizienzstrategie Gebäude vor und wird die Entwicklung der Umsetzung kritisch begleiten.

Satz: Satzweiss.com Print, Web, Software GmbH, Mainzer Straße 116, 66121 Saarbrücken, www.satzweiss.com
Druck: Printsystem GmbH, Schafwäsche 1-3, 71296 Heimsheim, www.printsystem.de
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlag GmbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, Telefon (02 21) 97 66 83 40, Fax (02 21) 97 66 83 44, www.betrifft-gesetze.de
ISSN 0722-8333